



华章教育

CENGAGE  
Learning

计 算 机 科 学 丛 书

原书第10版

# 计算机文化导论

(美) June Jamrich Parsons Dan Oja 著 吕云翔 傅尔也 译



**New Perspectives on Computer Concepts**  
Tenth Edition



机械工业出版社  
China Machine Press



# 计算机文化导论 (原书第10版)

本书的编写风格非常清晰，章节的划分合理实用。书中包含的技术信息对于那些已经初步了解基本计算机概念的学生既轻松有趣又非常实用。

——Martha Lindberg, 明尼苏达州立大学

本书以学生易于理解的方式将计算机系统的基本概念和技术娓娓道来，每章还辅以精选的示例和插图，是一本内容全面、易学易懂的计算机导论教材。

——Gerald Hensel, 巴伦西亚社区学院

本书采用最先进的方法和技术讲述了计算机基础知识，涉及面之广、内容之丰富、方法之独特，令人叹为观止，堪称计算机基础知识的百科全书。随书附带的多媒体光盘包含了交互式英文版原书、练习题库等。光盘中不仅有录像、动画、交互式术语表等，甚至还有评分记录，这使学生能马上了解自己的学习效果，教师也可以马上了解学生的学习情况。这样生动的学习方法，令人有如沐春风之感，谁还能忘得了书中的内容呢？本书可用作高校各专业的计算机导论教材和教学参考书，也可供广大计算机爱好者参考使用。

## 本版新增内容：

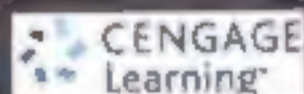
- 涵盖了计算学科的发展趋势和最新的技术进步成果，这些内容将带给读者最前沿的技术信息。
- 每章新增了与安全有关的小节，帮助学生思考安全问题与计算机概念方方面面的关系。
- 为读者提供了购买和安装软硬件的实用建议和指导。



书号：978-7-111-24687-9  
定价：66.00 元（附光盘）



书号：978-7-111-23250-6  
定价：69.00 元（附光盘）



www.cengageasia.com

投稿热线：(010) 88379604

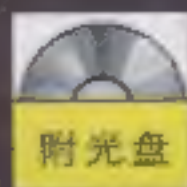
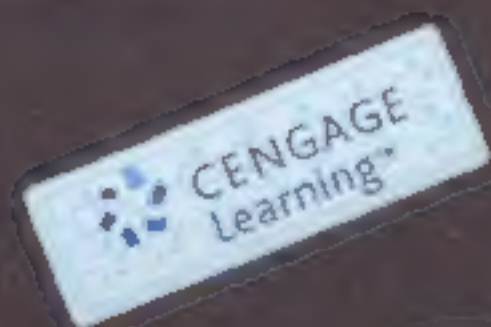
购书热线：(010) 68995259, 68995264

读者信箱：hzjsj@hzbook.com

华章网站 <http://www.hzbook.com>

网上购书：[www.china-pub.com](http://www.china-pub.com)

计算机文化导论 第10版



上架指导：计算机/计算机文化

ISBN 978-7-111-28236-5



定价：50.00元（附光盘）



计 算 机 科 学 丛 书

原书第10版

TP3  
P036-2

# 计算机文化导论

(美) June Jamrich Parsons Dan Oja 著 吕云翔 傅尔也 译

**New Perspectives on Computer Concepts**

Tenth Edition



机械工业出版社  
China Machine Press

本书详细介绍了计算机领域的相关知识,是学习计算机科学和了解计算机发展历史不可多得的一本好书。全书共分9章,分别介绍了计算机和数字基础知识、计算机硬件、计算机软件、操作系统和文件管理、局域网和无线局域网、因特网、Web和电子邮件、数字媒体、计算机产业等内容。各章还配有快速测试,并配有光盘。

本书可用作高校各专业的计算机导论教材和教学参考书,也可供广大计算机爱好者参考使用。

June Jamrich Parsons and Dan Oja: *New Perspectives on Computer Concepts*, Tenth Edition.

Copyright © 2008 by Course Technology, a part of Cengage Learning.

Original edition published by Cengage Learning. All Rights reserved. 本书原版由圣智学习出版公司出版。版权所有,盗印必究。

China Machine Press is authorized by Cengage Learning to publish and distribute exclusively this custom simplified Chinese edition. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

此中文简体字翻译版由圣智学习出版公司授权机械工业出版社独家出版发行。此版本仅限在中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾)销售。未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

Cengage Learning Asia Pte. Ltd.

5 Shenton Way, # 01-01 UIC Building, Singapore 068808

本书封面贴有 Cengage Learning 防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号:图字:01-2007-4210

图书在版编目(CIP)数据

计算机文化导论(原书第10版)/(美)帕森斯(Parsons, J. I.)等著;吕云翔等译. —北京:机械工业出版社,2009.9

(计算机科学丛书)

书名原文: *New Perspectives on Computer Concepts*, 10th Edition

ISBN 978-7-111-28236-5

I. 计… II. ①帕… ②吕… III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第155949号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑:姚 蕾

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

2009年9月第1版第1次印刷

184mm×260mm·24.5印张

标准书号:ISBN 978-7-111-28236-5

ISBN 978-7-89482-759-3(光盘)

定价:50.00元(附光盘)

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换  
本社购书热线:(010)68326294



## 出版者的话

文艺复兴以降，源远流长的科学精神和逐步形成的学术规范，使西方国家在自然科学的各个领域中取得了垄断性的优势，也正是这样的传统，使美国在信息技术发展的六十多年间名家辈出、独领风骚。在商业化的进程中，美国的产业界与教育界越来越紧密地结合，计算机学科中的许多泰山北斗同时身处科研和教学的最前线，由此而产生的经典科学著作，不仅肇划了研究的范畴，还揭示了学术的源变，既遵循学术规范，又自有学者个性，其价值并不会因年月的流逝而减退。

近年，在全球信息化大潮的推动下，我国的计算机产业发展迅猛，对专业人才的需求日益迫切。这对计算机教育界和出版界都既是机遇，也是挑战，而专业教材的建设在教育战略上显得举足轻重。在我国信息技术发展时间较短的现状下，美国等发达国家在其计算机科学发展的几十年间积淀和发展的经典教材仍有许多值得借鉴之处。因此，引进一批国外优秀计算机教材将对我国计算机教育事业的发展起到积极的推动作用，也是与世界接轨，建设真正的世界一流大学的必由之路。

机械工业出版社华章分社较早意识到“出版要为教育服务”。自1998年开始，华章分社就将工作重点放在了遴选、移译国外优秀教材上。经过多年的不懈努力，我们与Pearson, McGraw-Hill, Elsevier, MIT, John Wiley & Sons, Cengage等世界著名出版公司建立了良好的合作关系，从他们现有的数百种教材中甄选出Andrew S. Tanenbaum, Bjarne Stroustrup, Brian W. Kernighan, Dennis Ritchie, Jim Gray, Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman, Abraham Silberschatz, William Stallings, Donald E. Knuth, John L. Hennessy, Larry L. Peterson等大师名家的一批经典作品，以“计算机科学丛书”为总称出版，供读者学习、研究及珍藏。大理石纹理的封面，也正体现了这套丛书的品位和格调。

“计算机科学丛书”的出版工作得到了国内外学者的鼎力襄助，国内的专家不仅提供了中肯的选题指导，还不辞劳苦地担任了翻译和审校的工作，而原书的作者也相当关注其作品在中国的传播，有的还专程为其书的中译本作序。迄今，“计算机科学丛书”已经出版了近两百个品种，这些书籍在读者中树立了良好的口碑，并被许多高校采用为正式教材和参考书籍。其影印版“经典原版书库”作为姊妹篇也被越来越多实施双语教学的学校所采用。

权威的作者、经典的教材、一流的译者、严格的审校、精细的编辑，这些因素使我们的图书有了质量的保证。随着计算机科学与技术专业学科建设的不断完善和教材改革的逐渐深化，教育界对国外计算机教材的需求和应用都将步入一个新的阶段，我们的目标是尽善尽美，而反馈的意见正是我们达到这一终极目标的重要帮助。华章分社欢迎老师和读者对我们的工作提出建议或给予指正，我们的联系方式如下：

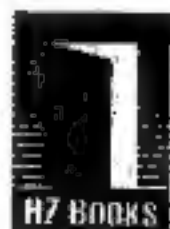
华章网站：[www.hzbook.com](http://www.hzbook.com)

电子邮件：[hzjsj@hzbook.com](mailto:hzjsj@hzbook.com)

联系电话：(010) 88379604

联系地址：北京市西城区百万庄南街1号

邮政编码：100037



华章教育



## 译者序

本书是国外著名大学采用的计算机基础课教材，供大学低年级学生使用。本书涉及了计算机科学的诸多方面，包含计算机相关知识，就像一部百科全书一样便于读者学习，增强读者对计算机科学的兴趣，为今后的课程学习打下坚实的基础。本书在内容安排上既体现了计算机科学的广度，又兼顾了相关主题的深度，同时紧跟当前的技术发展趋势（如无线局域网、Windows Vista 等），是一本不可多得的教学用书。

由于本书是从国外引进的，所以我们对原书不符合中国国情的一些内容进行了改编。例如，删去了“引论”（Orientation）、“问题”（Issue）、“计算机应用”（Computer in Context）、“实验”（New Perspectives Labs）、“复习”（Review Activities）和“网上复习”（On the Web）的内容。这样既符合了中国的国情，又精简了篇幅（我们都知道，国外的教材以大而全著称，这常常给国内的教师和学生带来一定的负担）。

本书既适合作为高等院校计算机相关专业的计算机基础课教材，也适合作为非计算机专业学生深化计算机知识和技能的学习教材，同时还可以供广大计算机爱好者参考。

本书涉及的知识面广，技术内容又很新，这给我们的翻译带来了一定的挑战性。尽管我们非常认真努力地工作，但水平有限，书中难免有疏漏之处，恳请各位同仁和广大读者给予批评指正（E-mail: yunxianglu@hotmail.com）。

译者

2008年6月



## 作者寄语

现在许多学生使用计算机的实际经验要远远超过 10 年前他们的同龄人，但也有一些学生在进入大学时缺乏必要的计算机知识。本书的目的就是要使每一个学生都具备计算机的基础知识，它不仅给予学生计算机基础知识，而且还给学生提供技术信息，而这些信息是每个受过高等教育的人必备的。

在撰写这本深受欢迎的教材的第 10 版的过程中，我们紧跟影响计算和日常生活的重要技术趋势。对数据安全和个人隐私的关切，对数字版权管理的争论，以及对开源软件和便携式应用程序、Windows Vista 的发布和新兴的 Intel Mac 平台的关注，都是我们在本版书中所涉及的一些趋势。

无论是教师还是学生，我们都希望你能从我们基于文字和技术的材料中获得良好的学习体验。

### 致谢

如果没有媒体、编辑和制作团队的努力，这本书也许不会面世，更别提按时面世了。感谢 Deb Kaufmann 对本书的每一个细节所做的不懈努力；感谢 Donna Gridley 的精心管理；感谢 Rachel Goldberg 多年来对 New Perspectives 系列的指导；感谢 Kristina Matthews 的有力领导；感谢 Jennifer Goguen McGrail 对制作的管理；感谢美工 Joel Sadagursky 极吸引人的版面设计；感谢 Abigail Reip 对照片的研究；感谢 Brandi Henson 对增补内容的管理。

我们还要对媒体技术团队不知疲倦的工作致以最深的谢意。感谢 Tensi Parsons 对桌面出版投入的非凡热情；感谢多才多艺的 Keefe Crowley 在制作 BookOnCD、创建视频、拍摄照片以及维护 InfoWebLinks 网站方面所做的努力；感谢 Donna Mulder 为创建屏幕截图和动画所做的努力；感谢 Marilou Potter 在研究和写作方面所做出的巨大贡献；感谢 Chris Robbert 的清晰叙述；感谢 Sue Oja、Debra Elam、Deana Martinson、Karen Kangas、Jaclyn Kangas 和 Kevin Lappi 对 alpha 和 beta CD 的仔细校对。感谢你们所有的人。

我们同时想要对丰迪拉克市 (City of Fond du Lac) 警察部门的 David Zittlow 警官致以特别的谢意，感谢他为我们提供有关执法过程中使用计算机技术的照片；感谢 Bob Metcalf 允许我们使用他的以太网草图的原稿；感谢伊利诺伊大学为我们提供 PLATO 的照片；感谢 Rob Flickenger 提供他的品客薯片罐天线的照片；感谢 Jonathan Atwell 允许我们使用他的计算机改装照片；感谢 Joe Bush 出众的摄影工作。

June Parsons 和 Dan Oja



# 目 录

出版者的话

译者序

作者寄语

## 第1章 计算机和数字基础知识 ..... 1

- 1.1 A部分: 一切数字事物 ..... 1
  - 1.1.1 数字革命 ..... 2
  - 1.1.2 一体化 ..... 6
  - 1.1.3 数字社会 ..... 7
  - 1.1.4 快速测试 ..... 9
- 1.2 B部分: 数字设备 ..... 10
  - 1.2.1 计算机基础知识 ..... 10
  - 1.2.2 个人计算机、服务器、大型机和超级计算机 ..... 11
  - 1.2.3 PDA、便携式播放器和智能电话 ..... 13
  - 1.2.4 微控制器 ..... 15
  - 1.2.5 快速测试 ..... 15
- 1.3 C部分: 数字数据表示 ..... 16
  - 1.3.1 数据表示基础知识 ..... 16
  - 1.3.2 数字、文本和图片的表示 ..... 16
  - 1.3.3 位和字节的量化 ..... 18
  - 1.3.4 电路和芯片 ..... 19
  - 1.3.5 快速测试 ..... 21
- 1.4 D部分: 数字化处理 ..... 21
  - 1.4.1 程序和指令集 ..... 21
  - 1.4.2 处理器逻辑 ..... 23
  - 1.4.3 快速测试 ..... 25
- 1.5 E部分: 密码安全 ..... 25
  - 1.5.1 认证协议 ..... 25
  - 1.5.2 密码破解 ..... 26
  - 1.5.3 安全的密码 ..... 28
  - 1.5.4 快速测试 ..... 31

## 第2章 计算机硬件 ..... 32

- 2.1 A部分: 个人计算机基础知识 ..... 33
  - 2.1.1 个人计算机系统 ..... 33
  - 2.1.2 桌面计算机和便携式计算机 ..... 34
  - 2.1.3 家庭、媒体、游戏以及小型企业系统 ..... 36

- 2.1.4 购买计算机系统部件 ..... 37
- 2.1.5 快速测试 ..... 41
- 2.2 B部分: 微处理器和内存 ..... 42
  - 2.2.1 微处理器基础知识 ..... 42
  - 2.2.2 现代的微处理器 ..... 43
  - 2.2.3 随机访问存储器 ..... 45
  - 2.2.4 只读存储器 ..... 47
  - 2.2.5 EEPROM ..... 47
  - 2.2.6 快速测试 ..... 48
- 2.3 C部分: 存储设备 ..... 48
  - 2.3.1 存储基础知识 ..... 49
  - 2.3.2 磁盘和磁带技术 ..... 50
  - 2.3.3 CD和DVD技术 ..... 52
  - 2.3.4 固态存储器 ..... 55
  - 2.3.5 存储知识总结 ..... 56
  - 2.3.6 快速测试 ..... 57
- 2.4 D部分: 输入和输出设备 ..... 58
  - 2.4.1 基本的输入设备 ..... 58
  - 2.4.2 显示设备 ..... 59
  - 2.4.3 打印机 ..... 61
  - 2.4.4 安装外设 ..... 63
  - 2.4.5 快速测试 ..... 65
- 2.5 E部分: 硬件安全 ..... 65
  - 2.5.1 防盗设备 ..... 65
  - 2.5.2 电源防护和电池备份 ..... 66
  - 2.5.3 基本维护 ..... 67
  - 2.5.4 故障检查和维修 ..... 69
  - 2.5.5 快速测试 ..... 71

## 第3章 计算机软件 ..... 72

- 3.1 A部分: 软件基础知识 ..... 72
  - 3.1.1 软件分类 ..... 73
  - 3.1.2 应用软件 ..... 73
  - 3.1.3 实用程序软件 ..... 74
  - 3.1.4 设备驱动程序 ..... 76
  - 3.1.5 快速测试 ..... 76
- 3.2 B部分: 常用应用软件 ..... 76
  - 3.2.1 文档制作软件 ..... 76



3.2.2 电子表格软件.....	80	4.4.1 基于应用程序的文件管理 .....	133
3.2.3 数字处理软件.....	82	4.4.2 文件管理实用程序 .....	134
3.2.4 数据库软件.....	83	4.4.3 文件管理隐喻 .....	136
3.2.5 图形软件.....	86	4.4.4 Windows 资源管理器 .....	136
3.2.6 音乐软件.....	87	4.4.5 文件管理技巧 .....	138
3.2.7 视频编辑软件和 DVD 制作软件 ..	88	4.4.6 物理文件存储 .....	138
3.2.8 教育软件和参考软件.....	88	4.4.7 快速测试 .....	141
3.2.9 娱乐软件.....	89	4.5 E 部分: 备份安全 .....	141
3.2.10 商用软件 .....	90	4.5.1 备份基础知识 .....	141
3.2.11 快速测试 .....	90	4.5.2 数据文件备份 .....	143
3.3 C 部分: 购买软件.....	90	4.5.3 系统备份 .....	144
3.3.1 消费者基础知识.....	90	4.5.4 引导盘和恢复盘 .....	145
3.3.2 软件版权和许可证.....	93	4.5.5 快速测试 .....	147
3.3.3 快速测试.....	96	第 5 章 局域网和无线局域网 .....	148
3.4 D 部分: 软件安装和升级.....	96	5.1 A 部分: 网络构建基础 .....	148
3.4.1 软件安装基础知识.....	97	5.1.1 网络的分类 .....	148
3.4.2 安装本地应用软件.....	98	5.1.2 局域网标准 .....	149
3.4.3 安装便携式软件和 Web 应用		5.1.3 网络设备 .....	150
软件 .....	101	5.1.4 客户端、服务器和对等网络 .....	150
3.4.4 软件升级 .....	101	5.1.5 物理拓扑结构 .....	151
3.4.5 卸载软件 .....	103	5.1.6 网络链路 .....	152
3.4.6 快速测试 .....	104	5.1.7 通信协议 .....	153
3.5 E 部分: 安全软件 .....	104	5.1.8 快速测试 .....	155
3.5.1 安全软件基础知识 .....	104	5.2 B 部分: 有线网络 .....	155
3.5.2 安全套件 .....	107	5.2.1 有线网络基础 .....	155
3.5.3 杀毒模块 .....	108	5.2.2 家庭 PNA 和电线网络 .....	156
3.5.4 快速测试 .....	110	5.2.3 以太网 .....	157
第 4 章 操作系统和文件管理 .....	111	5.2.4 以太网设备 .....	158
4.1 A 部分: 操作系统基础知识 .....	111	5.2.5 以太网安装 .....	160
4.1.1 操作系统活动 .....	112	5.2.6 快速测试 .....	162
4.1.2 用户界面 .....	115	5.3 C 部分: 无线网络 .....	162
4.1.3 引导过程 .....	118	5.3.1 无线网络基础 .....	162
4.1.4 快速测试 .....	119	5.3.2 蓝牙 .....	163
4.2 B 部分: 现代操作系统 .....	119	5.3.3 Wi-Fi .....	164
4.2.1 Microsoft Windows .....	119	5.3.4 Wi-Fi 设备 .....	165
4.2.2 Mac OS .....	122	5.3.5 Wi-Fi 安装 .....	166
4.2.3 UNIX 和 Linux .....	124	5.3.6 快速测试 .....	169
4.2.4 DOS .....	126	5.4 D 部分: 使用局域网 .....	169
4.2.5 手持设备操作系统 .....	126	5.4.1 局域网的优点和挑战 .....	169
4.2.6 快速测试 .....	127	5.4.2 共享文件 .....	170
4.3 C 部分: 文件基础知识 .....	127	5.4.3 共享打印机 .....	173
4.3.1 文件名和扩展名 .....	127	5.4.4 局域网聚会 .....	174
4.3.2 文件目录和文件夹 .....	128	5.4.5 故障处理 .....	175
4.3.3 文件格式 .....	130	5.4.6 快速测试 .....	175
4.3.4 快速测试 .....	133		
4.4 D 部分: 文件管理 .....	133		



5.5 E 部分: 加密下的安全 .....	175	7.1.3 HTTP .....	221
5.5.1 Wi-Fi 安全 .....	176	7.1.4 Web 浏览器 .....	222
5.5.2 加密 .....	177	7.1.5 cookie .....	225
5.5.3 快速测试 .....	180	7.1.6 网页制作 .....	226
第 6 章 因特网 .....	181	7.1.7 HTML 脚本 .....	228
6.1 A 部分: 因特网技术 .....	182	7.1.8 快速测试 .....	229
6.1.1 背景知识 .....	182	7.2 B 部分: 搜索引擎 .....	230
6.1.2 因特网的基础结构 .....	182	7.2.1 搜索引擎基础知识 .....	230
6.1.3 因特网协议、地址和域名 .....	184	7.2.2 形成搜索 .....	234
6.1.4 连接速度 .....	188	7.2.3 引用基于 Web 的素材 .....	236
6.1.5 快速测试 .....	189	7.2.4 快速测试 .....	237
6.2 B 部分: 固定因特网接入 .....	189	7.3 C 部分: 电子商务 .....	237
6.2.1 拨号连接 .....	189	7.3.1 电子商务基础知识 .....	238
6.2.2 DSL、ISDN 和专线 .....	191	7.3.2 在线购物 .....	239
6.2.3 有线电视因特网服务 .....	193	7.3.3 在线拍卖 .....	241
6.2.4 卫星因特网服务 .....	194	7.3.4 在线支付 .....	242
6.2.5 固定无线服务 .....	195	7.3.5 快速测试 .....	244
6.2.6 固定因特网连接综述 .....	196	7.4 D 部分: 电子邮件 .....	244
6.2.7 快速测试 .....	197	7.4.1 电子邮件概述 .....	244
6.3 C 部分: 便携式和移动因特网接入 .....	197	7.4.2 网络礼仪 .....	247
6.3.1 因特网之路 .....	197	7.4.3 电子邮件技术 .....	248
6.3.2 Wi-Fi 热点 .....	198	7.4.4 快速测试 .....	250
6.3.3 便携式和移动 WiMAX .....	199	7.5 E 部分: Web 和电子邮件安全 .....	250
6.3.4 便携式卫星服务 .....	199	7.5.1 cookie 利用 .....	250
6.3.5 蜂窝数据服务 .....	200	7.5.2 假冒网站 .....	253
6.3.6 快速测试 .....	203	7.5.3 垃圾邮件 .....	254
6.4 D 部分: 因特网服务 .....	203	7.5.4 网络钓鱼 .....	256
6.4.1 实时消息 .....	203	7.5.5 快速测试 .....	256
6.4.2 VoIP .....	205	第 8 章 数字媒体 .....	257
6.4.3 网格计算 .....	207	8.1 A 部分: 数字声音 .....	258
6.4.4 FTP .....	208	8.1.1 数字音频基础知识 .....	258
6.4.5 文件共享 .....	210	8.1.2 便携式音频播放器 .....	260
6.4.6 快速测试 .....	211	8.1.3 MIDI 音乐 .....	261
6.5 E 部分: 因特网安全 .....	211	8.1.4 语音识别和语音合成 .....	262
6.5.1 入侵尝试 .....	212	8.1.5 快速测试 .....	264
6.5.2 保护端口 .....	212	8.2 B 部分: 位图图形 .....	264
6.5.3 路由器和 NAT .....	214	8.2.1 位图基础知识 .....	264
6.5.4 虚拟专用网络 .....	216	8.2.2 扫描仪和照相机 .....	264
6.5.5 快速测试 .....	216	8.2.3 图像分辨率 .....	266
第 7 章 Web 和电子邮件 .....	217	8.2.4 颜色深度和调色板 .....	268
7.1 A 部分: Web 技术 .....	218	8.2.5 图像压缩 .....	270
7.1.1 Web 基础知识 .....	218	8.2.6 位图图形格式 .....	272
7.1.2 HTML .....	220	8.2.7 快速测试 .....	273
		8.3 C 部分: 矢量图形和三维图形 .....	274



8.3.1 矢量图形基础知识 .....	274	9.2 B 部分: 计算机产业和 IT 产业 .....	303
8.3.2 矢量图形一位图转换 .....	276	9.2.1 产业综述 .....	304
8.3.3 Web 上的矢量图形 .....	277	9.2.2 经济因素 .....	306
8.3.4 三维图形 .....	278	9.2.3 产品开发 .....	307
8.3.5 快速测试 .....	279	9.2.4 市场份额 .....	309
8.4 D 部分: 数字视频 .....	279	9.2.5 销售渠道 .....	310
8.4.1 数字视频基础知识 .....	280	9.2.6 产业法规 .....	312
8.4.2 创建视频的连续镜头 .....	280	9.2.7 快速测试 .....	313
8.4.3 视频传输 .....	281	9.3 C 部分: 计算机专业人士的职业 .....	313
8.4.4 视频编辑 .....	283	9.3.1 工作和薪水 .....	313
8.4.5 视频输出 .....	283	9.3.2 教育和认证 .....	316
8.4.6 桌面视频、PDA 视频和 Web 视频 .....	285	9.3.3 求职基础知识 .....	319
8.4.7 视频 DVD .....	286	9.3.4 简历和 Web 文件夹 .....	320
8.4.8 快速测试 .....	288	9.3.5 职位列表 .....	322
8.5 E 部分: 数字版权管理 .....	289	9.3.6 快速测试 .....	324
8.5.1 数字版权管理基础知识 .....	289	9.4 D 部分: 职业道德 .....	324
8.5.2 信号加扰与数字水印 .....	290	9.4.1 道德规范基础知识 .....	324
8.5.3 CD 拷贝保护 .....	290	9.4.2 IT 道德规范 .....	325
8.5.4 DVD DRM .....	291	9.4.3 道德决策 .....	330
8.5.5 数字下载的 DRM .....	293	9.4.4 检举 .....	332
8.5.6 快速测试 .....	294	9.4.5 快速测试 .....	333
第 9 章 计算机产业: 历史、职业和 道德 .....	295	9.5 E 部分: 工作区安全和人体工程学 .....	334
9.1 A 部分: 计算机历史 .....	295	9.5.1 辐射风险 .....	334
9.1.1 手动计算器 .....	296	9.5.2 重复性压力损伤 .....	335
9.1.2 机械式计算器 .....	296	9.5.3 眼疲劳 .....	336
9.1.3 计算机原型 .....	298	9.5.4 身体疼痛 .....	338
9.1.4 计算机的发展历程 .....	299	9.5.5 久坐的生活方式 .....	338
9.1.5 个人计算机 .....	302	9.5.6 快速测试 .....	339
9.1.6 快速测试 .....	303	术语表 .....	340
		快速测试参考答案 .....	378



# 第1章 计算机和数字基础知识

## 学习目标

- 列出引发数字革命的主要技术。
- 解释一体化概念并指出它是如何适用于数字设备的。
- 描述数字技术影响社会的几条途径。
- 给“计算机”下定义，并解释输入、输出、处理、存储以及存储程序的概念。
- 列出个人计算机、服务器、大型机以及超级计算机的特点。
- 描述 PDA、便携式播放器以及智能电话间的相同点与不同点。
- 描述微控制器的作用。
- 区分数据和信息以及模拟和数字。
- 描述数字设备是如何表现数字、文本、图像和声音的。
- 解释位和字节的区别，以及通用的前缀(如 kilo、mega 和 giga)在技术上的含义。
- 大致理解集成电路是如何处理 0 和 1 的。
- 描述编译器、解释器、目标代码和源代码之间的关系。
- 简要解释微处理器的算术逻辑单元(ALU)和控制单元的工作原理。
- 举出单因素验证和双因素验证的例子。
- 描述黑客是如何盗取密码的。
- 列出创建安全的密码以及保证密码安全所要遵守的准则。

## 预评估测验

进行预评估测验以确认对本章所讲内容的了解程度。

在继续往下读之前，请先尝试一下

什么是个人数字设备档案？

平均每个美国人拥有 26 个数字设备。在学习第 1 章前，自制一个数字设备的清单，列出自己所拥有的数字设备的品牌、型号和序列号。将这些信息保存在安全的地方。这些信息在你需要致电技术支持、安排维修服务或是报告丢失设备时都能派得上用场。

在下表中填入自己所拥有、租出、租用或使用中的数字设备的信息。

	品 牌	型 号	序 列 号
计算机			
键盘			
鼠标			
数码相机			
打印机			
数字音乐播放器			
因特网或网络设备			
其他(列出)			

## 1.1 A 部分：一切数字事物

在那个流行普多裙(一种裙摆上印着卷毛狗的裙子)、鞍脊鞋和马尾辫的简单时代，人们用电话相互联系、打开收音机收听音乐、收看电视新闻、去电影院消遣、疲惫不堪地到实验室做研



究,或是到最近的 Pizza Joint(一个美国快餐品牌)去玩弹球游戏。现在,技术的发展为人们带来了数不胜数的娱乐、获取信息及相互联系的方式。这使得人们生活的结构发生了重大的改变。人们使用着具有革新意义的新产品,适应着不断变革的工业,关注着不断涌现的新市场,还努力应付着足以改变全球文化、政治和经济的复杂局面。本部分从社会和经济变化的角度对数字技术进行综述。

### 1.1.1 数字革命

什么是数字革命?数字革命是由数字技术(如计算机和因特网)所引发的社会、政治和经济改变的发展过程。随着计算机和其他数字设备的流行,以及因特网揭开全球化通信的序幕,数字革命在20世纪80年代成为社会的一个重要部分。

**术语注解** 数字(digital)一词的词根是数(digit)。在拉丁文中,单词 digitus 表示手指或脚趾。现代术语“数字”的使用大概就起源于数手指的做法。

术语“数字革命”也许是以与术语“工业革命”相同的造词形式创造的,因此,数字革命也像工业革命一样能为社会和经济带来巨大变革。数字革命正在构建一个信息社会,在信息社会中,生成、发布和使用信息已经成为重要的经济和文化行为。

数字革命正在进行中,每一天都有新的数字革新不断改变现状,这就要求整个社会不断地对传统、生活方式以及法律法规进行调整。

哪些技术推动着数字革命?多如繁星的高新技术(如数字电子技术、计算机、通信网络、Web和数字化)正在推动数字革命。在深入学习本书所介绍的这些技术之前,下面的概述会使我们对这些技术有一个全局性的认识。

实现数字电子技术有什么意义?数字电子技术使用电子电路来描述数据。在20世纪40年代和50年代工程师开始开发数字电子设备,并不断改进制造数字电子设备所需要的电子元件。晶体管以及后来的集成电路(计算机芯片)是使电子设备体积不断变小、价格不断降低的关键因素(如图1-1所示)。

人们第一次认识数字电子技术是通过1972年出现的电子表,以及1973年德州仪器(Texas Instruments)公司所推广的手持电子计算器。而现在数字电子设备种类繁多,包括计算机、便携式媒体播放器(如iPod)、数码相机和便携式摄像机、移动电话、收音机和电视、GPS(全球定位系统)、DVD和CD播放器、电子书阅读器以及街机游戏。甚至连汽车和家用电器(如微波炉、电冰箱和洗衣机)都使用数字电子技术进行控制、监视和故障诊断。

如果没有数字电子技术,人们可能还在用体积庞大的真空管收音机听广播,而不是手拿时髦的iPod;计算机也可能是巨大的机器,价格也远不是个人所能承受的;人们最喜爱的娱乐方式或许只是桌面足球游戏。

计算机何时开始引人注目?早在第二次世界大战时,为了破译密码和计算弹道导弹的弹道,工程师们制造出了第一台数字计算机。到20世纪50年代,有少量的计算机被用来运行商业数据处理应用程序,如工资单和库存管理。商用计算机可以带来诸如减少支出并管理大量的数据之类的好处,因此,企业使用计算机的热情显著地增加了。

在20世纪60年代的反正统时期,数字革命开始改变组织机构,但对普通人来说并没有多少影响。与许多技术一样,计算机最初受到了很多人的怀疑,因为他们担心与人无关的数据处理机器会让人退化成为数字。

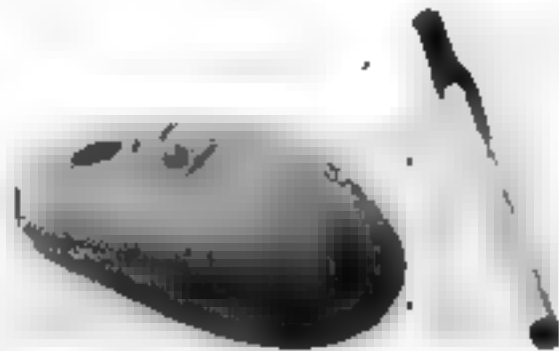


图1-1 数字设备(如图中的无线鼠标)是由固态电路板和计算机芯片组成的,这使得它们体积小、重量轻、速度快、价格便宜并且十分耐用



在1976年个人计算机面世时,它的销量并不尽如人意。没有引人注目的应用软件,个人计算机(如Apple II)远远不值2400美元的昂贵价格。但随着软件种类的增加,人们对于计算机的兴趣开始慢慢提高。在1982年,《时代》杂志的“年度人物”奖项被授予了计算机,这也表示计算机终于得到了人们一定程度的认同(如图1-2所示)。

一代又一代的计算机用户从那时开始就认识到,计算机是一种很便利的设备。计算机取代了用来创建文档的打字机,淘汰了用来进行数字处理的机械式计算器,并带领游戏进入了一个全新的领域。望子成龙的家长们纷纷为他们的孩子抢购计算机和教育软件,而且学校也都着手建设计算机实验室。

虽然在1982年计算机通过《时代》杂志获得了认同,但只有不到10%的美国家庭拥有计算机。使用独立计算机并不是受到所有人的欢迎。那些对打印公司报告和学校论文、进行财务数字处理或是玩计算机游戏根本不感兴趣的人是不会成为数字革命的中坚力量的。社会科学家甚至担心人们会因为过分专注于计算机活动而变得孤立。计算机保有量直到20世纪90年代中期都在缓慢增长,而在那之后就一直飞速增长(如图1-3所示)。



图1-2 计算机获得1982年度《时代》杂志的“年度人物”奖

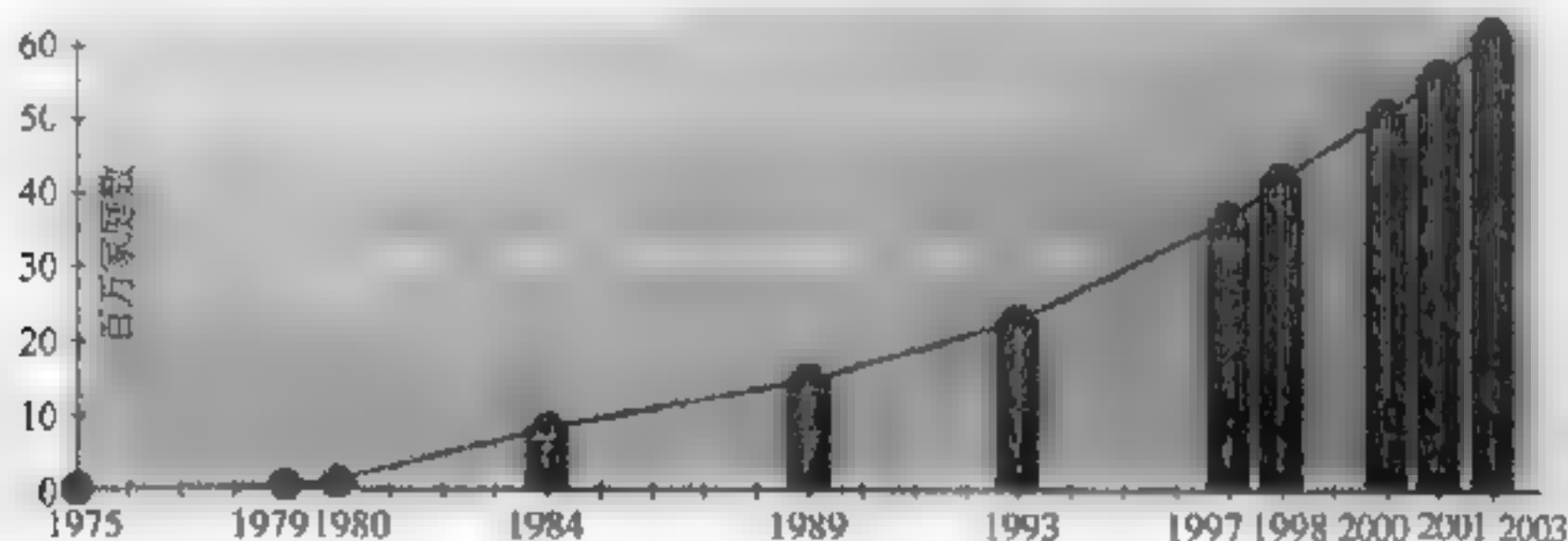


图1-3 美国家庭的个人计算机保有量

注: 资料来源于美国人口普查局。

计算机保有量为什么会突然增长? 数字革命的第二阶段自因特网对公众开放时起开始具体化。因特网起初是作为军事项目开发的网络, 后来被移交给美国国家科学基金会用来进行研究和学术工作, 最终成为全球化的计算机网络。在1995年允许因特网用作商业用途时, 一些公司(如美国在线(AOL)和Campuserve公司)开始为不断增加的用户提供因特网接入和电子邮件服务。电子邮件这种电子通信方式为很多人所用, 并最终成为很多人购买计算机并加入数字革命的理由。

除了电子邮件之外, 因特网还为人们提供了很多种通信和相互交流的方式。因特网完全改变了关于社交孤立的旧观点。计算机不仅没有减少人与人之间的交流, 反而是计算机网络为人们提供了新型的相互联系和人际关系。

电子公告栏允许会员发表其他人能看到并进行回复的评论和问题, 是最早的在线社交场所之一。虽然发布的帖子和回复间有数日的间隔, 但怀有敌意和煽动性的帖子通常会引发激烈的争论, 直到调解人出现才得以平息。

聊天组曾经是比公告栏更引人注目的环境, 并且直到现在还很流行, 人们能在聊天组中进行实时信息交流。博客(Blog)是网络日志(Web logs)的缩写, 是发表在网上供公众访问的个人日志。通常博客包括作者的评论和补充信息的链接。博客撰写者甚至也享有与报刊撰稿人一样的



法律保护。

在线社交网络(如 MySpace(如图 1-4 所示)和 Friendster)已经非常流行了。要成为在线社交网络的会员,需要填写调查表以创建一个虚拟身份,并融入一系列的朋友中。然后会员就可以选择与朋友以及朋友的朋友相互交流。这种叫做“朋友圈”的网络技术给会员提供了与朋友的朋友(而不是与在聊天室中偶遇的陌生人)相互交流的便利。

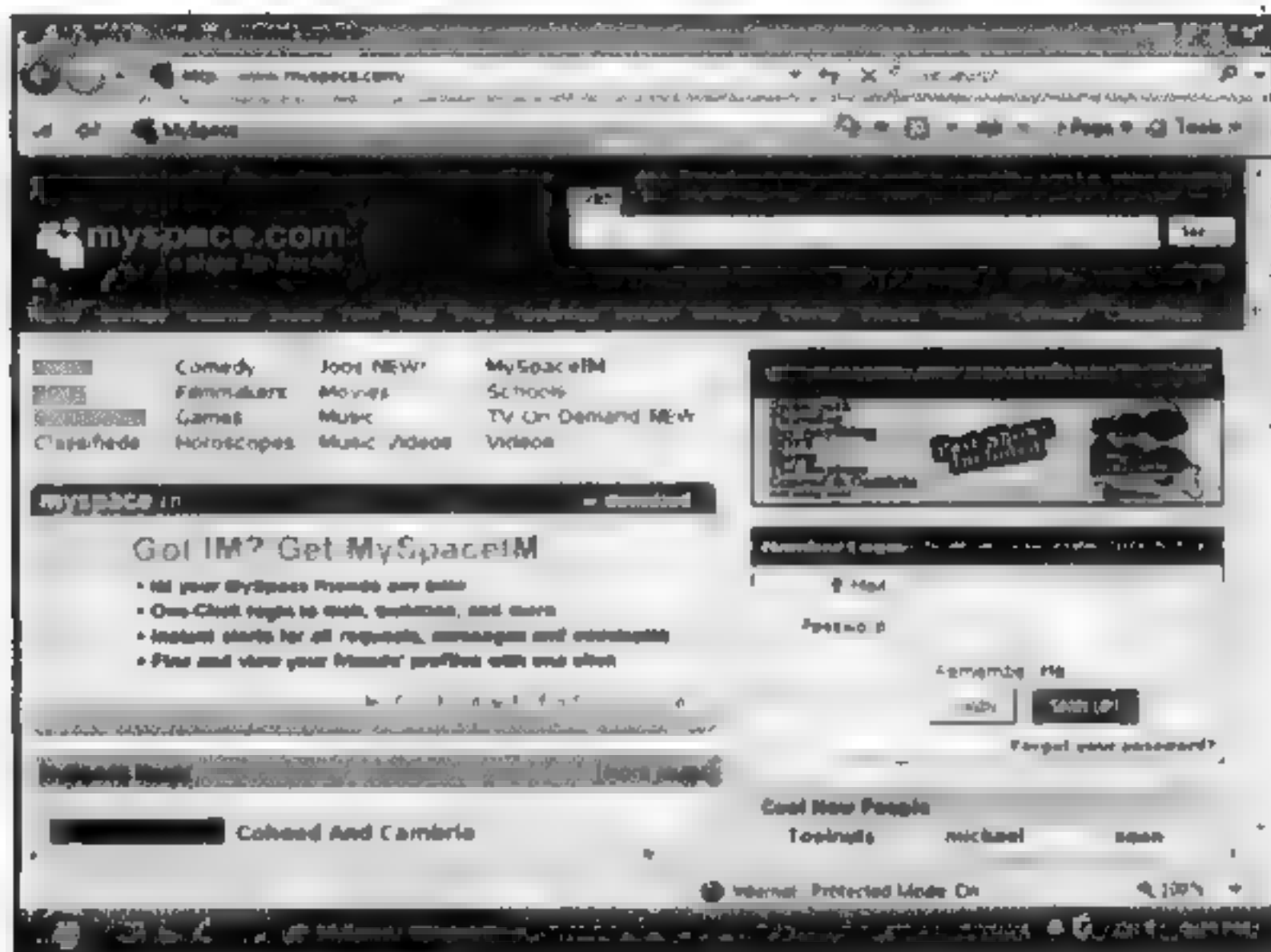


图 1-4 在线社交网络为网民提供了寻找老友和结识朋友的朋友的场所

因特网既可以让人们共享资源,又可以让人们相互交流。单独的计算机可以连接在一起,组成具有强大处理能力的网络网络。最宏大的网络计算成果之一是 SETI@home,它使用因特网将全世界 300 多万台志愿者的计算机连接起来,通过分析外层空间的无线电信号来寻找外星生命。

计算机网络是一组通过有线或无线技术连接在一起用来共享数据和资源的计算机。网络技术在因特网流行之前就出现了,但最早的计算机网络主要是部署在学校和企业中。早期的网络不仅构建起来十分复杂,而且很不可靠,并只能提供本地连接。网络技术最终变得人性化,允许人们将多台计算机连接起来,用来共享打印机、文件和因特网连接。

无线网络能提供更多的好处,而且 Wi-Fi 热点遍布机场、咖啡厅和酒店。由于因特网增强了通信,无线网络技术得以为人们提供很多便利,并使数字信息能像广播电台一样容易接收。

什么是 Web? 在历史学家回顾数字革命时,他们确定 Web 是一个主要的具有革新意义的影响因素。Web(World Wide Web 的简称)是可以通过因特网访问的链接起来的文档、图像和声音的集合。Web 改变了历史悠久的商业模式,彻底改变了信息流程,并创造了一个全新的虚拟世界。

在线商店的先驱 Amazon.com 改变了零售业的面貌。由于像 eBay 那样的网站推动,在线拍卖变得风靡全球。现在消费者有更多与商品和服务的直接接触,比如音乐下载和机票预定。

无处不在的电话黄页的出版商曾经用过广告语“让手指行动起来”。这条妙语用来描述 Web 冲浪者为了寻找答案、阅读新闻、了解比赛结果和看天气预报,而用手指每天在键盘上漫步数英里的情况再好不过了。2006 年共有 8 000 多万个网站,每个网站都有数以百计或数以千计的包含各种信息的网页。

基于 Web 的大型信息池所传播出的信息中有误传信息和虚假信息。事实上,任何人都能在



Web 上发布任何信息, 所以使用 Web 的研究员和普通网民都需要提高辨别信息真实性的能力。

Web 的关键作用就是增加因特网的内容和内涵。如果没有 Web, 因特网就会像没有书籍的图书馆和没有火车的铁道。从在线商店到在线杂志, 再到多人游戏, Web 让访问因特网变成了吸引每个人的数字技术。

术语“网际空间”是指大量出现在计算机网络中的实体(如图 1-5 所示)。虚拟世界并不是由钢筋水泥构筑的有血有肉的实体。网民会发现在线商店和本地购物中心里的商店没有太大区别, 但事实上在线商店只是存储在网站上的数据和图像。Web 定义了网际空间的多数场景, 而且 Web 中的图像和声音让这些场景看起来很真实。

数字化怎样融入数字革命? 数字化是将文本、数字、声音、照片和视频转化成数字设备可以处理的数据的过程。很多数字革命所带来的显著影响都归功于数字化。

数字图像改变了摄影行业。超过 80% 的相机是数字化的, 而且相机胶卷的市场正在迅速减少。20 世纪 90 年代很流行的快速成像中心几乎已经从街道市场中消失了, 因为现在人们可以轻易地在家里或者沃尔玛的照片亭里打印他们的快照。

数字成像技术(如在计算机轴向断层(CAT)扫描使用的 X 射线断层成像(CT)技术)在医学上具有重大的影响。数字图像的优点就是便于存储和传输。例如, 比起用快递把 X 光照片寄给咨询医师, 使用因特网传送数字 X 光照片更为迅速。数字图像还很容易进行修改, 这样就能鼓励各种具有创意的图像处理, 但递交的摄影证据已经不如过去的未经数字化的照片具有说服力。

数字视频对电影中的特效、三维动画的新潮流、便携视频以及对家庭视频充满兴趣的人都有很特殊的影响。电影工业已经变得越来越技术化, 职位空缺反映出对图像和运动视频方面的专家的需求。长篇三维动画电影的出现归功于令人惊讶的技术突破, 如准确表现移动中的角色身上衣服的移动, 以及动画角色身上的毛发或毛皮(如图 1-6 所示)。

从消费者层面讲, 计算机游戏大概是驱使研究更快的计算机和更精密的图像处理技术的最显著动力。

数字音乐最初是在基于因特网的文件共享网络(如 Napster)提供免费音乐下载时开始流行的。术语“下载”指的是从远程计算机向本地计算机复制文件的行为, 如从因特网向本地计算机硬盘上复制歌曲。由于忽视版权并让用户可以随意盗版具有版权的音乐, 文件共享网络触犯了法律, 很多文件共享网络因此被强行关闭。苹果和其他精明的公司洞察到了数字音乐所蕴涵的商机, 之后, 在线音乐商店(如 iTunes)开始迅速流行起来。

在线音乐商店改变了唱片业, 改变了销售、购买和播放音乐的方式。消费者可以购买单首歌曲, 而不是整张专辑, 因此, 制作唱片的艺人会重新考虑那些为了增加专辑歌曲数而创作的滥竽充数的歌曲。

人的语音也被数字化了。收音机气象波段中的天气预报就是由计算机化的声音合成器所播报的。自动化电话系统能通过语音识别来理解打电话的人的谈话。联合航空(United Airlines)公司精密的电话预订系统能让顾客不碰电话键盘就处理好整个预定过程。



图 1-5 术语“网际空间”是科幻作家威廉·吉布森(William Gibson)在小说《燃烧之铬》(Burning Chrome)中所创造的



图 1-6 皮克萨工作室(Pixar Studios)的动画画家开发了一种叫做 Fist 的软件, 这种软件可以独立模拟由全身覆盖毛皮的主角的移动引起的 300 万根毛发中每一根的流动和飘动

### 1.1.2 一体化

什么是一体化?带摄像头的移动电话,带收音机功能的时钟,能测湿度的温度计,能播放数字音乐的PDA,这些都是技术一体化的实例。一体化是一种将多种具有不同功能的技术整合到一个产品中的过程。

在数字时代到来之前,一体化通常是指把两种使用不同技术的设备装在同一个盒子里。例如,老式的时钟收音机就是将晶体管收音机和带发条的时钟装在同一个盒子里。而数字技术让一体化变得更加简单。现代的数字时钟收音机只用一块带有时钟和收音机功能的微芯片。

一体化正应用于移动电话、PDA、计算机、便携式音乐播放器、数码相机、GPS和电子书阅读器。这些设备之间的功能已开始不断重叠,并可能最终集成为一个设备。

第一种正在一体化的技术是语音通信。现有的固定电话、移动电话和IP电话(Voice over IP, VoIP)技术相互混杂,使得人们被多种通话设备、号码以及资费方式所累。多数人希望有一个在家、在工作场所或旅行时都能使用的电话号码。这种电话必须要有一套完整的功能,如紧急拨号(911)、联系人ID和语音邮件。对语音通信一体化的一种猜想是具有IP电话功能的电话,它能在基于家庭、学校或工作场所的宽带因特网连接中使用,并且能在其他场合自动切换进移动通信网络。

**术语注解** IP电话(VoIP)是指通过因特网,而不是通过固定电话或移动电话传送的语音会话。IP电话也叫做IP电话技术或是因特网电话技术。

一体化怎样影响人们的生活?一体化往往为人们提供更强大的功能和更多的便利。平均每个美国人拥有超过26个数字设备。与其一个一个地去摆弄单独的移动电话、便携式媒体播放器、相机、PDA和计算机,倒不如将它们的功能整合起来,以便将用户的数据存放在使用一种充电器的单一设备里。

一体化的潜在缺点是质量问题。尤其是在最初的发展阶段,多用途设备都很难有与它们所替代的独立设备相同的质量。例如,移动电话所带的摄像头的分辨率要远比单独的数码相机的分辨率低,并且拍照设置也要少很多。市场通常是一个很好的检测场所,消费者的消费可以将质量和便利达不到要求的产品清除出市场。

为什么一体化需要花费如此之长的时间?有时技术超出了社会能力所能处理的范围。数字革命的许多方面都挑战着社会和个人的适应能力。法律与习俗的改变常常跟不上技术发展的步伐,因此可能技术已经准备发布了,但个人与机构都没有做好接受这种技术的准备。

苹果公司冒险进入掌上电脑市场的例子就阐明了阻碍一体化的障碍。1993年苹果公司推出了一种叫做“牛顿”(Newton)的手持设备,它的特色是具有一块小的屏幕、个人备忘录软件、电子邮件功能以及网络连接能力。我们发现这些特点和现在的PDA很相似。但是,“牛顿”的体积太大,并不适合放在衬衣口袋里,而且它的手写识别几乎不能识别打印体之外的任何文字。而实际的问题在于这种产品对于人们来说并没有太多作用,所以6年后它就变得无以为继。

2004年苹果公司又一次冒险进入手持设备市场,不过这一次它带来了一种叫做iPod的便携式媒体播放器。与“牛顿”相反的是,iPod立即取得了成功,因为庞大的年轻音乐爱好者们很快认识到了iPod的价值。2006年,iPod爱好者们发布了描绘他们心目中的终极iPod图片。它将标准键盘、摄像头、组织者软件和网络连接功能整合到了便携式媒体播放器上(如图1-7所示)。

然而苹果公司在发布一款带有iTunes功能的移动电话上遇到了障碍。移动电话公司很不希望用户不向移动电话运营商,而向iTunes购买音乐,因为每种电话铃声的售价高达3美元,而从iTunes下载整首歌曲才需要99美分,

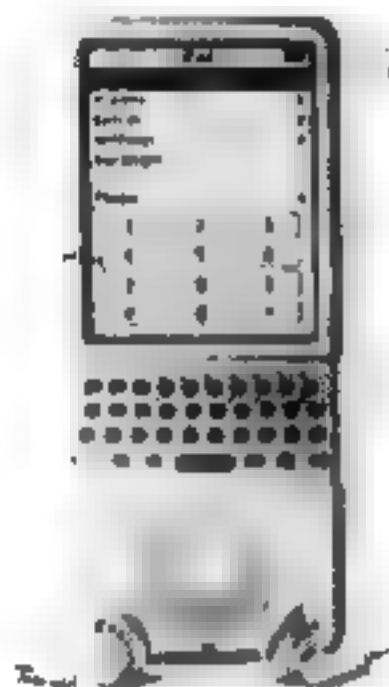


图 1-7 iPod 爱好者们创作了一张他们梦想中机器的蓝图,一部带有PDA和数字媒体功能的iPod移动电话



这样的话移动电话运营商就很难从苹果公司分到多少利益。

### 1.1.3 数字社会

数字技术如何影响自由和民主? 言论自由是民主的基础。它是指能自由发表言论而不受审查或不惧怕报复。这个概念不仅限于言论, 还包括了其他各种表达方式, 如文字、艺术和符号化行为。有时会使用更广义的术语“表达自由”来代替言论自由。

言论自由并不是没有任何限制的。多数社会中都会禁止或限制一些表达, 如仇视性言论、诽谤、色情文字以及焚烧国旗。尽管美国宪法、欧洲人权公约以及世界人权宣言保证了表达自由, 但这些公文也认识到采取一些限制的必要性, 这些限制在不同的社会是有所不同的。从学校教学改革的论战到阿拉伯世界对描绘默罕默德的漫画的愤怒, 表明了不同社会有不同的言论自由底线。在特定的国家里所允许或禁止的表达方式很大程度上反映其国家的文化(如图 1-8 所示)。

数字技术和通信网络使人们很容易跨越文化和地理的界限。来源于世界各地的新闻、电视节目、音乐和艺术作品都能通过因特网访问到。因特网为全世界的人们提供了一个场所, 人们可以在个人网站、博客、聊天组和众人合作完成的维基(Wiki)上发表自己的看法, 这使得因特网具有扩大言论自由的潜力。匿名的因特网站点(如 Freenet)和隐藏个人身份的匿名访问工具使得因报复行为而受到限制的情形下的言论自由得以实现。



图 1-8 1960 年的电影《Inherit the Wind》(向上帝挑战)是根据约翰·斯科普斯(John Scopes)因为触犯了关于在州立学校中禁止教学改革的州法律而被审判的经历改编的

**术语注解** 维基(Wiki)是指由一人或多人合作发布在 Web 上的可以被用户访问和修改的文档。例如, 维基百科(Wikipedia)是由一系列文档形成的百科全书。访问维基百科网站的人可以查看各种主题的定义和信息, 并能对不正确或是不完全的信息进行修改。

在一些文化中似乎无伤大雅的因特网信息却可能不被其他文化所接受。政府、家长和组织有时发现通过限制访问和过滤内容来审查因特网是很有必要的。eBay 就禁止了多种商品的买卖, 这些商品可能宣扬或美化仇恨、暴力或种族歧视, 或者宣扬具有诸如 3K 党、纳粹、新纳粹或光头党之类组织的观点。家长常常使用诸如 Net Nanny 和 CYBER sitter 之类的过滤软件。美国数字千禧年版权法将公开关于破解 DVD 和 CD 版权保护信息的行为视为犯罪, 以此来审查技术信息。

尽管试图审查和过滤因特网上的言论, 但看起来数字技术显然是用史无前例的方法打开了表达自由之门。因特网言论限制也似乎会改变, 因为技术在发展, 而且社会也在努力控制自由与责任之间的平衡。

数字技术是否改变了人们对隐私的看法? 自由社会的公民对隐私有很高期望, 这用美国最高法院的大法官沃伦(Warren)和布兰代斯(Brandeis)的话说就是“不被打扰的权利”。数字技术的使用带来了明显的能削弱隐私权的实际压力, 因为数字技术让不经他人的了解和允许而收集和散布个人数据的行为成为可能。

在美国, 对隐私的期望要追溯到美国宪法第四修正案中关于保护隐私不受不合理的调查和掠夺的内容。第四修正案在诸如电子邮件和 GPS 设备之类的数字技术出现之前就已经制定了。与新技术有关的立法和法院判决并不总能冲击到隐私与竞争原则之间的平衡, 如自由言论和自由贸易。

隐私也包括机密性——个人信息不会未经允许就被收集和泄露的期望。因特网销售人员有各种获得个人信息的手段，而黑客则擅长攻入敏感的数据库以获得机密信息。

网络监控被很多人认为是侵犯隐私的行为。数字技术(如移动电话和汽车所配备的GPS设备)使得每个人在所有时间都可能被跟踪。

那些对隐私侵犯不以为意的人说：“我没有需要隐藏的东西，所以我不介意。”但即使是他们，通常也不希望商店、黑客和好奇的旁观者访问他们的数据。那些数据是关于他们购买、阅读和观看过什么，他们给谁打过电话，他们到哪里旅行过，以及他们说过什么。

数字技术并没有显著地改变人们对隐私的看法，多数公民还是希望他们的私人生活能保持现状。而技术也许会帮助人们加强隐私，并理解区分私人空间和公共空间的细微区别。

数字技术怎样影响知识产权？知识产权是指对特定种类的信息、观念或陈述的所有权。它包括专利、商标和受到版权保护的材料(如音乐、照片、软件、书籍和电影等)。在过去，复制这些东西是很难而且很昂贵的。

数字技术使得复制原版变得很简单，而且不会损伤到质量。非法复制并传播受到版权保护的材料的盗版行为是简单而且廉价的。这给软件发行商、唱片工作室以及电影制片商带来了很大的经济损失。打击盗版有多种方式，比如制定严厉的反盗版法律、编码、加密以及从物理上防止复制的数字权利管理方案(如图1-9所示)。

数字技术让知识产权问题变得更加复杂。美工人员们过去常常会裁剪出各种图片，并将其粘贴起来组成拼贴画。从Web上下载图片，并将这些图片粘贴进报告或是网页中，或是将它们组合成美术作品是很容易的，但如果没有得到许可，这样的数字剪切和粘贴是不被允许的。

一些电影包含了家长不愿让孩子看到的场面。即使是在面向家庭的《哈利波特》系列电影中，有些镜头对于年轻观众来说也还是太激进。那为什么不用数字技术完全删除电影中的那些片断，并制成新的小孩子可以观看的DVD呢？这是因为现有的美国法律不允许对影片进行这样的修改，即使这种改动只是为了个人观看。

法律允许人们制作合法拥有的软件CD或DVD的备份拷贝。但是例如，如果CD的版权保护不允许用户制作拷贝的话，那么通过破坏版权保护而制作拷贝则是违法的。所以用户拥有合法的备份权利，但却不具有合法创建拷贝的权利。

另一类版权保护的趋势是开源计划，开源计划鼓励拷贝、自由传播、同级评审以及用户修改之类的行为。Linux就是一种开源的计算机操作系统，它可以被任何用户修改并自由传播。开源应用软件包括流行的OpenOffice.org套件、Avast!杀毒软件、Firefox Web浏览器以及Thunderbird电子邮件软件。

数字技术使复制和修改电影、音乐、软件和其他数据变成可能，但在保证用户使用数据的灵活性与保护美工人员、表演者和出版商的收入之间，需要有很微妙的平衡措施。

数字技术对经济有什么影响？除了影响到个人的经济状况之外，数字技术还是全球经济中一个很重要的因素。全球化是指世界范围内，由跨国商业行为不断增加，以及国家之间资金流动更加自由所引发的国家之间的经济依赖。消费者能够买到很多种类的产品，包括遍布世界各地的制造商所制造的科技产品。受益于重要技术输出的国家有美国、中国、印度、韩国以及芬兰(如图1-10所示)。

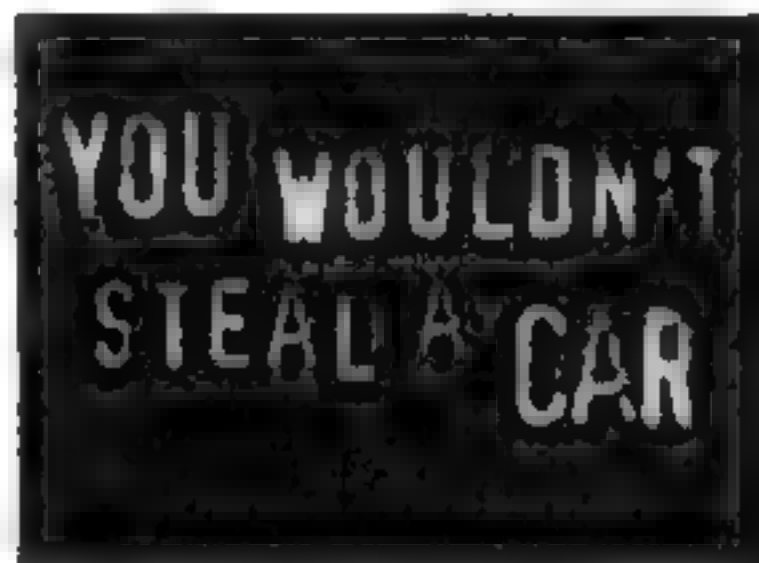


图1-9 多数影迷都应该看过具有摇滚视频风格的“盗窃”的宣传片。消费者教育是反盗版战争的前线之一



全球通信技术为处在遥远国度的通过计算机终端、电传等与办公室联系的工作者提供了机会。美国公司(如 IBM、戴尔和惠普公司)的客户服务热线通常都是雇用境外技术人员工作,这些技术人员为那些公司工作挣到的钱,比为当地的公司工作挣的钱要多得多。

但数字技术推动的全球化具有很多有争议的方面。公司的工作人员非常反对公司使用廉价的境外劳动力来代替本国雇员。

而个人则会受到数字鸿沟的影响,数字鸿沟指的是有权使用技术与无法使用技术的人之间存在的隔阂。数字穷人通常都会面临经济障碍,他们无法承受计算机、移动电话以及因特网接入的费用,或是因为住在经济萧条的地区,电力条件无法满足数字设备、碟式卫星电视天线以及接收因特网信号的需求。但技术同时也给数字穷人带来了机会,例如,乡村电话计划为所谓的“乡村电话女士”的实业家提供一些小额贷款,这些人会将他们的移动电话提供给那些承受不了拥有固定电话或者移动电话费用的邻居使用,并按分钟收费(如图 1-11 所示)。

全球化是一个持续的过程,它将对那些具有发达科技以及新兴经济的国家的人产生深远的影响。数字技术将会带来更多的经济机会,与此同时,它也不会破坏现有繁荣国家的生活方式。

那么要点是什么?学习数字技术绝不仅是为了学习电路和电子技术,也不仅是为了了解数字设备,如计算机和便携式音乐播放器。因为数字技术已经渗入了现代生活的最核心部分,所以了解数字技术是如何工作,并考虑它所具有的潜能,既能帮助我们充分理解很多关系到隐私、安全、言论自由和知识产权的问题,还能使我们成为更精明的消费者,并且对各种本地的和世界的事件有更强的洞察力。

也许,即便那些负责对技术作出决定的人,也说不清技术是如何起作用的。如果不能牢牢地把握技术问题,就几乎不可能有效地解决这些问题。希望读者在继续阅读本书的时候,不要放弃对全局的掌握。从一个层面上讲,在这门课程中,读者可以很容易地学习到使用计算机与软件的方法。但从更深的层次来讲,读者可以不断积累有关数字技术的知识,把这些知识应用于将确实影响到其生活的更广泛的文化和法律问题。

#### 1.1.4 快速测试

1. 从 20 世纪 70 年代末期到 20 世纪 90 年代中期,计算机保有量都是以缓慢的速度增长的,在 \_\_\_\_\_ 对商业用途开放之后,计算机保有量突然开始飞速增长。
2. 在线社交 \_\_\_\_\_, 如 MySpace 和 Friendster, 为人们的相互交流提供了一条虚拟的渠道。
3. \_\_\_\_\_ 是指计算机网络中大量出现的对象和实体。
4. \_\_\_\_\_ 是将文本、数字、声音、动画、照片和视频转换成数字设备可以处理的数据的过程。

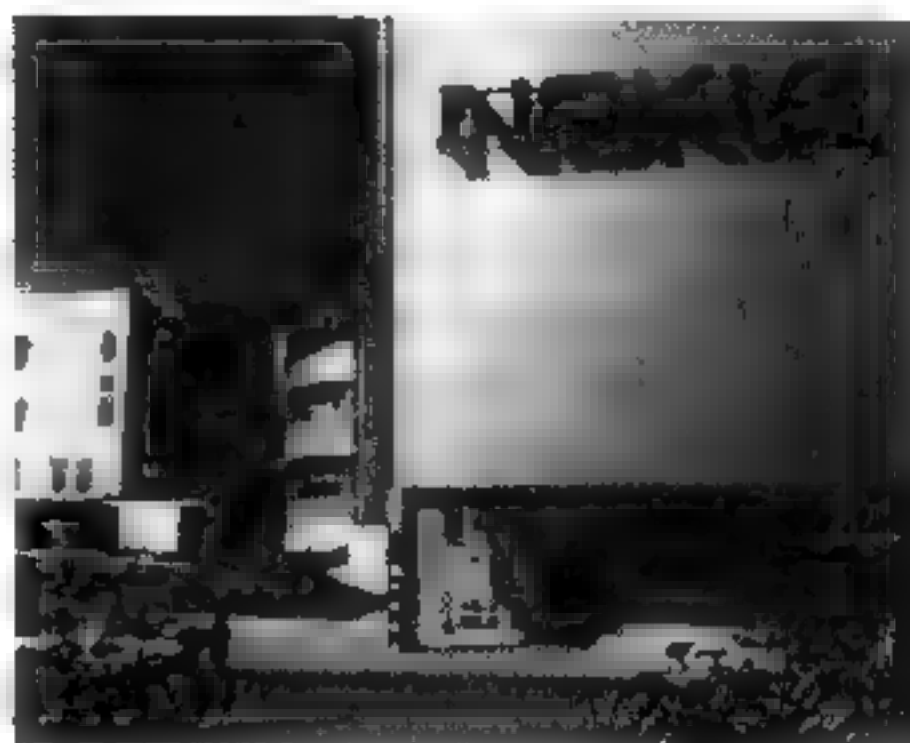


图 1-10 芬兰是世界无线技术的领导者。芬兰的王牌科技公司——诺基亚为芬兰贡献了 25% 的出口值



图 1-11 在科技欠发达的国家(如乌干达和孟加拉国),妇女可以通过向邻居出售移动电话通话时间谋生

5. \_\_\_\_\_是将多种具有独立功能的技术整合在一个产品里的过程。

## 1.2 B部分：数字设备

不管有没有意识到，我们现在对推动数字革命的数字设备已经相当了解了。这类信息可以从广告、新闻、书籍、电影、谈话和通信中获得，甚至可以在使用各种数字设备，以及试图判断出数字设备为什么不能工作时获得。最典型的数字设备就是计算机。本部分提供了数字设备的概述，以帮助读者从计算机相关知识开始，系统地整理所了解的有关数字设备的知识。

### 1.2.1 计算机基础知识

什么是计算机？“计算机”这个词语在英语中的历史可以追溯到1646年，但是在查阅1940年以前出版的词典时，我们会惊奇地发现，计算机的定义是“执行计算任务的人”！在1940年以前，为执行计算任务而设计的机器称为计算器和制表机，而不是计算机。直到20世纪40年代，当第一台电子计算设备问世时，人们才开始使用“计算机”这一术语并赋予它现代的定义。

很多人的脑海里都有自己对计算机的构图，但计算机应用如此广泛，并且各种计算机的外形和大小各不相同，以至于很难总结出计算机的普遍特点而给计算机下一个全面的定义。最核心的是，计算机是一种在存储的指令集控制下，接受输入、处理数据、存储数据并产生输出的多用途设备（如图1-12所示）。

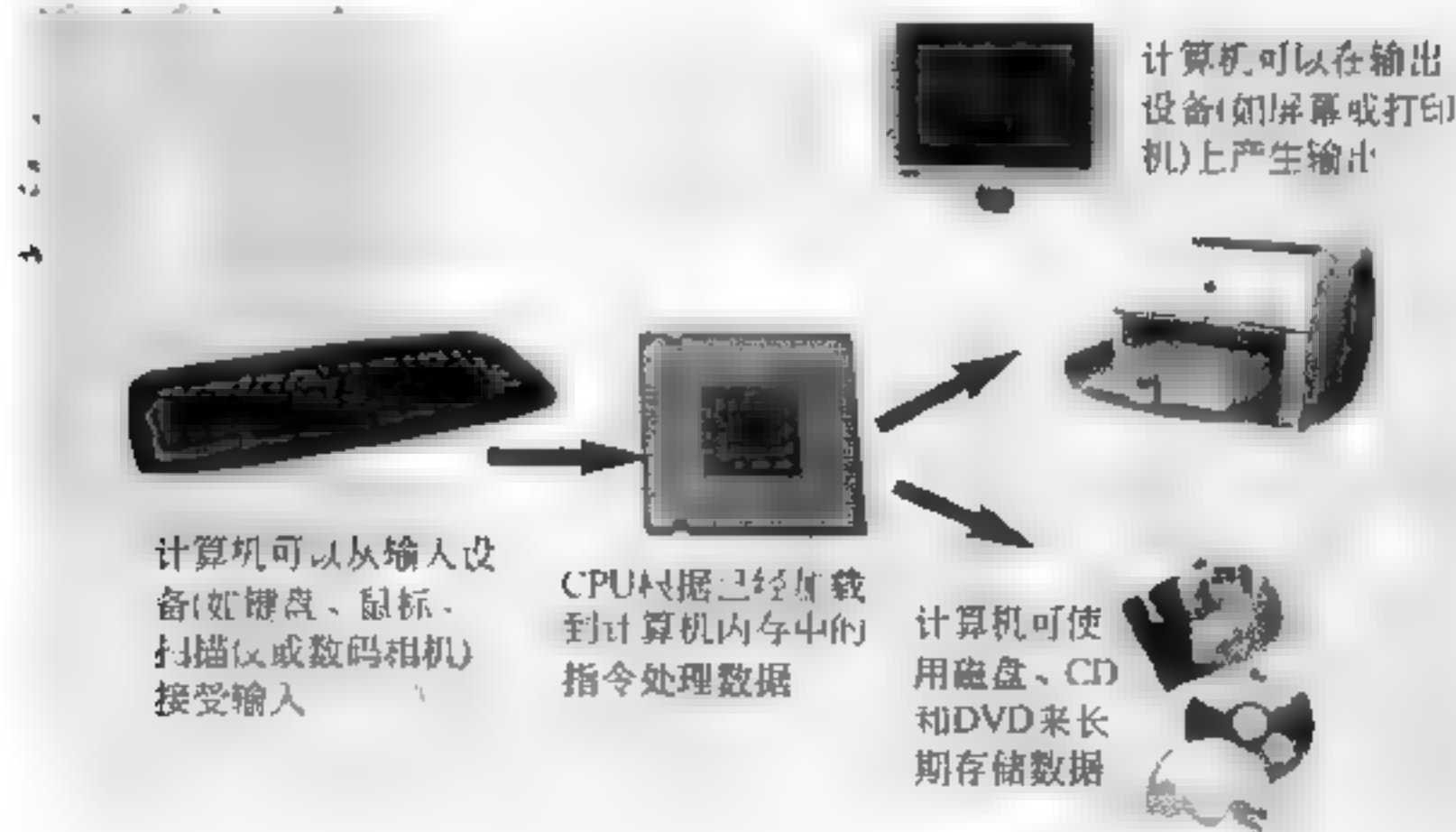


图1-12 计算机可以定义为能在计算机程序的指令集控制下，接受输入、处理数据、存储数据并产生输出的设备

什么是输入？计算机的输入是指送入计算机系统的一切数据。输入可以由人、环境或其他的计算机提供。计算机能接受多种类型的输入，例如，文档里的单词和符号、用于计算的数字、图形、温度计的温度、来自麦克风的音频信号以及计算机程序的指令等。输入设备（例如，键盘或鼠标）可以收集输入信息，并把它们转化成一系列电子信号以备计算机进行存储和操作。

什么是输出？输出是指计算机产生的结果。计算机输出的形式包括报告、文档、音乐、图表和图片等。输出设备能够显示、打印或传送处理的结果。

什么是数据处理？从技术角度讲，数据是指那些表示某些事实、对象和思想的符号。计算机可以用很多方法操作数据，这种操作称为处理。计算机处理数据的方式包括执行计算、修改文档



或图片、记录快速动作游戏中的得分、绘图和对词汇或数字的列表进行排序(如图 1-13 所示)。

在计算机中,大部分数据处理是在 CPU(Central Processing Unit, 中央处理器)这个部件中进行的。多数现代计算机所使用的 CPU 是微处理器,微处理器是能经过编程来完成任务的电子元件,这些任务是以微处理器所接收到的数据为基础的。读者在本章后面的内容中还能了解到更多关于微处理器的知识。而现在只要将微处理器想像成一个能作为数字设备“大脑”的小黑盒就行了。

计算机怎样存储数据?计算机能存储数据进而用来进行处理。根据数据应用的方式不同,大部分计算机通常可把数据存储多个不同的地方。内存是计算机中临时存放正在等待处理、存储或者输出的数据的地方。存储器是长期存储那些不需要立即处理的数据的地方。数据通常存储在文件中。计算机文件通常简称为文件,是指存储在存储介质(如硬盘、软盘、CD、DVD 或 U 盘)上的一系列命名过的数据。文件可以包括学期论文、网页、电子邮件信息和音乐视频等各类数据。有些文件还包括控制计算机完成各种任务的指令。

为什么计算机存储指令如此重要?控制计算机执行处理任务的指令是做计算机程序,或者简称“程序”。程序构成了软件,而软件能使计算机执行某个特定任务。在计算机运行软件时,它会执行完成任务所需的指令。

想像一下,如果每个月都用普通的掌上计算器来统计个人的收支情况,那么将不得不分步来进行计算。即使能存储每一步的数据以供下一步计算使用,也不能存储用来统计每月收支的一系列公式——程序。因此,每个月都必须进行一遍相似的计算。但如果计算器能记忆所需要的计算的话,数据处理就变得容易了,只需要输入当月的收支数据即可。

存储程序的理念是使一系列计算任务的指令都能加载到计算机内存中。当计算机执行其他的任务时,这些指令可以很容易地由另一组指令替换。这种能力使计算机成为多用途机器。

存储程序可以让用户使用计算机完成一项任务,例如文字处理,然后很容易地转换到另一项不同类型的计算任务,例如,编辑照片或者发送电子邮件。这是计算机区别于其他简单的、用途较少的数字设备(例如,手表、计算器、口袋大小的电子辞典)的最重要的特征。

计算机能运行何种软件?计算机运行的软件可分为两大类:应用软件和系统软件。计算机能“应用”于完成许多任务,例如,写作、数字处理、视频编辑和网上购物等。应用软件是一组能协助我们完成某项任务的计算机程序。例如,文字处理软件能协助我们创建、编辑和打印文档;个人理财软件能协助我们记录资金和投资;视频编辑软件能协助我们创建并编辑家庭电影,甚至是专业电影。

与应用软件不同,系统软件的主要用途是协助计算机系统监控自身,以使计算机有效地运行。系统软件的一个实例是计算机操作系统(Operating System, OS),从本质上讲,它是控制计算机中所有活动的主控制器。虽然操作系统不直接协助人们完成专门的应用任务(如文字处理),但在开始运行程序或查找数据文件等操作和存储任务时,我们仍然需要与操作系统进行交互。

### 1.2.2 个人计算机、服务器、大型机和超级计算机

计算机是否是随意分类的?过去一度将计算机分为三类。大型机是放在大型的、壁橱大小的金属架上的。而小型计算机体积小,而且价格低,虽然性能没有大型机强大,但也足以为小型企业提供足够的计算能力。由于微型计算机的 CPU 中包含单独的微处理器芯片,因此,它明显地区别于其他种类的计算机。

现在微处理器已经不能作为区分计算机类型的特征了,因为几乎所有的计算机都使用一个或多个微处理器作为 CPU。术语“小型计算机”已经不再使用,而且术语“微型计算机”和“大型

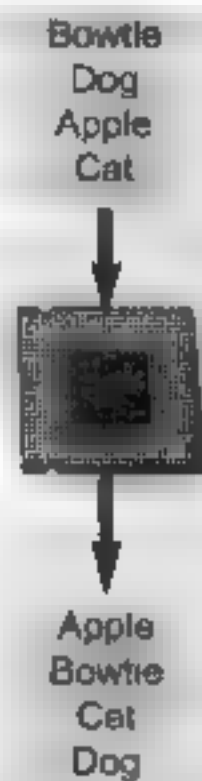


图 1-13 将未排序的列表输入计算机,在经过计算机的处理后,就会输出排好序的列表

机”的使用频率也是越来越低了。

计算机可以广泛应用于完成各种各样的任务。但某些类型的计算机比其他类型的计算机更适合完成某些特定任务。计算机的分类是根据计算机的用途、价格、体积和性能等标准将其分成几个不同的类型。专家们未必在分类或每个种类所包含的设备的问题上达成一致，但常用的计算机分类包括个人计算机、服务器、大型机和超级计算机。

**术语注解** 术语“个人计算机”有时简写为 PC。但 PC 也可以特指一种个人计算机，这种计算机是由 IBM PC 发展而来的，并且运行 Windows 软件。

在本书中，PC 指的是由 IBM PC 发展而来的计算机，而不是“personal computer”的简写。

什么是个人计算机？个人计算机是为满足个人计算需要而设计的一种使用微处理器的计算设备。个人计算机通常能运行多种类型的应用软件，例如，文字处理、照片编辑和电子邮件等。

个人计算机分为桌面计算机和便携式计算机，它们具有各种不同的外形。这是指安放计算机电路的容器的尺寸是各种各样的。在本书的硬件章节中，读者可以了解到更多关于各种个人计算机外形的内容。但现在只需要记住图 1-14 所示的计算机就是个人计算机。

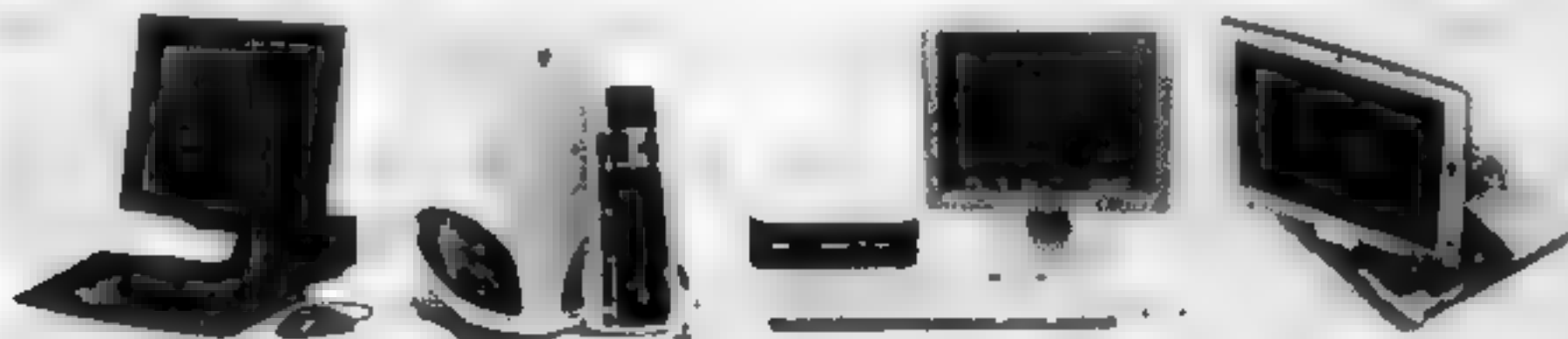


图 1-14 个人计算机的机箱造型既可以是灰褐色的盒子，也可以是彩色的曲线形箱子

什么是工作站？术语“工作站”有两种意思。它可以指连接到网络的普通个人计算机。另外“工作站”也可以指用来进行高性能任务处理的功能强大的桌面计算机，它具有很快的处理速度，能进行医学成像和计算机辅助设计等工作。某些工作站拥有多个微处理器，并且大多集成有专门用来生成和演示三维动态图形的电路。如图 1-15 所示的工作站的价格通常比普通的个人计算机要贵不少。

Xbox 是不是个人计算机？视频游戏控制台（如任天堂的 Wii，索尼的 PlayStation 或是微软的 Xbox）通常不被视作个人计算机，因为它们以前只是专用的游戏设备。它们本来只是连接到电视上，并仅使用一对游戏控制杆作为输入设备的简单数字设备。

现在的视频游戏控制台包含可以与任何高速度个人计算机相媲美的微处理器，并能够产生与高端的工作站同样高质量的图像。再加上一些附件，如键盘、DVD 播放器以及因特网连接装置等，视频游戏控制台就可以实现观看 DVD 影片、收发电子邮件和参与多人游戏等在线活动的功能。尽管有以上特性，但图 1-16 所示的视频游戏控制台仍然只适用于特定的小环境，并不能作为个人计算机的替代品。

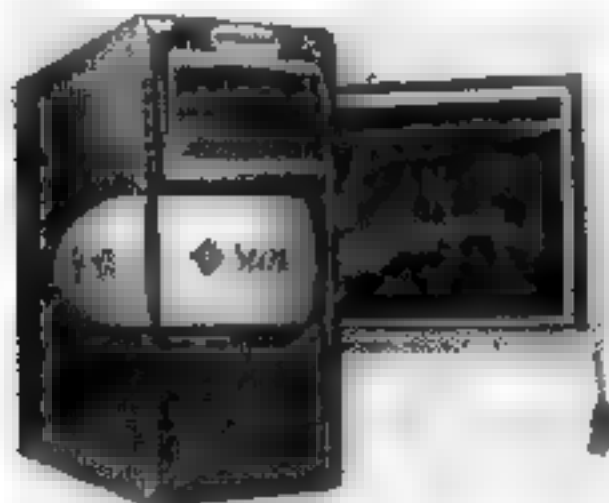


图 1-15 工作站类似桌面计算机，但通常要具有更强的处理能力和存储容量



图 1-16 视频游戏控制台包含与个人计算机相似的电路，但它的输入输出设备是专门为游戏设计的



如何使计算机成为服务器？在计算机行业中，术语“服务器”包含多种意思。它既可以指计算机硬件，也可以指特定类型的软件，还可以指硬件与软件的结合体。但不管怎样，服务器的作用就是通过给网络（如因特网或家庭网络）上的计算机提供数据来提供“服务”。

任何向服务器请求数据的软件或数字设备（如计算机）都叫做客户端。例如，在网络中，一台服务器可能响应客户端对网页的请求，而另一台则可能用来处理客户端与因特网之间连续的电子邮件流。服务器还可以让网络内所有客户端共享文件，或共用中央打印机。

需要指出的是，几乎所有的个人计算机、工作站、大型机或超级计算机都可以配置成服务器。有一点要强调的是，服务器对硬件并没有专门的要求。不过有的计算机制造商把它们生产的专门用于网络数据存储和分配的一类计算机称为“服务器”。服务器的价格各有高低，这取决于服务器的配置，但基本上与工作站的价格相当，而略高于个人计算机的价格。尽管这种机器执行与服务器相关的任务时表现出色，但它们没有桌面计算机所包含的声卡、DVD 播放器以及其他娱乐配件，所以大多数消费者都不会考虑用它来替换桌面计算机。

大型计算机有什么特点？大型计算机（简称“大型机”）体积庞大，价格昂贵，能够同时为成百上千的用户处理数据。大型机一般应用于企业或政府部门，为大量数据提供集中式存储、处理和管理。当对可靠性、数据安全性和集中式控制要求很高时，大型机仍是最佳选择。

大型计算机的价格通常是几十万美元到 100 多万美元不等。大型机的主要处理电路都安装在壁橱式的柜子里（如图 1-17 所示），再加上用于存储和输出的大型外围设备，整个大型机系统能够填满相当大的一个房间。

超级计算机有多强大？超级计算机是世界上运算速度最快的一类计算机（如图 1-18 所示）。

由于运算速度极高，超级计算机能够承担其他计算机所不能处理的复杂任务和计算密集型问题。计算密集型问题需要用复杂的数学计算来处理大量数据。分子计算、大气模型和宇宙研究等项目都需要使用、处理和分析大量数据点。

超级计算机一般应用于密码破译、全球气象系统建模以及核弹爆炸模拟等。一个专门为超级计算机设计的模拟实验是同时跟踪几千个被飓风卷起的灰尘微粒的运动轨迹，这令人印象深刻。

以前，超级计算机的设计者专注于制造专门的、速度极快的并且体积庞大的 CPU。但如今多数超级计算机的 CPU 由数千个微处理器构成。在世界上速度最快的 500 台超级计算机中，大多数都使用了微处理器技术。

### 1.2.3 PDA、便携式播放器和智能电话

手持设备是不是计算机？手持式数字设备包括 iPod、黑莓（Blackberry）以及 Verizon（美国最大的有线通信和语音通信提供商）公司的 LG VX9800 智能手机之类的小工具。这些设备含有许多计算机的特性，它们可以接收输入、产生输出、处理数据，并且具有一定的存储能力。但不同手持设备的可编程性与多功能性是有差别的。从技术角度来讲，这些设备可以归为计算机类，但通

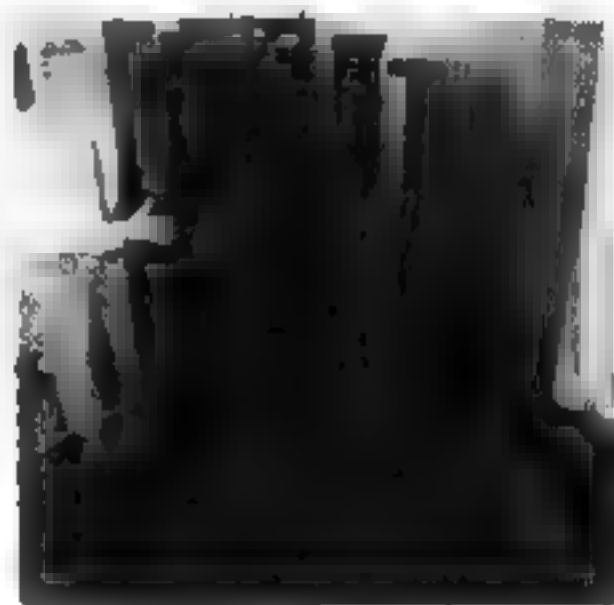


图 1-17 IBM 9109 大型计算机重达 2 672 磅（1211.99 千克），并且高达 6.5 英尺（1.98 米）

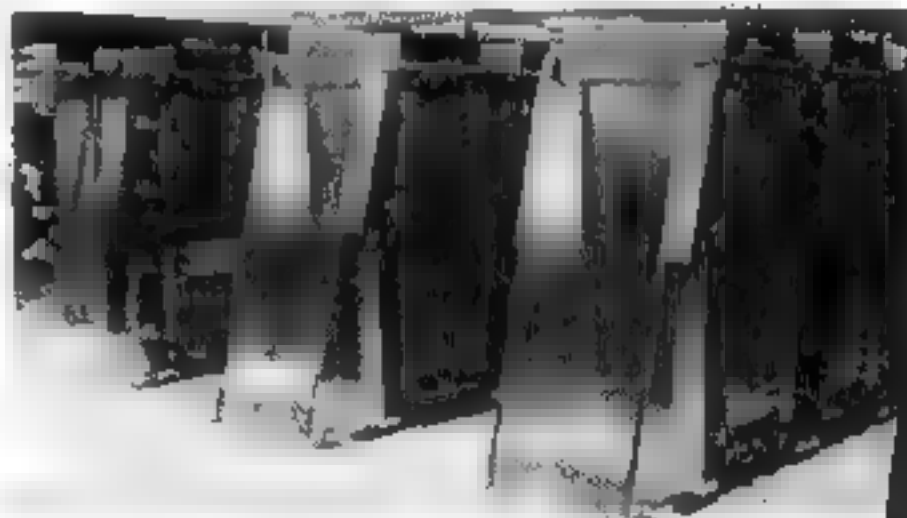


图 1-18 蓝色基因/L（BlueGene/L）超级计算机在 2006 年升级过后，成为世界上最快的计算机

常只有一些被当作计算机。

什么是掌上电脑？现在被吹捧成掌上电脑的小工具是由 PDA 发展来的。PDA (Personal Digital Assistant, 个人数字助理) 是包含小型标准键盘或触摸屏的口袋大小的数字记事簿，它使用电池供电并能握在手中使用。最初的 PDA 没有语音通信功能，这使得它们无法进入新兴的移动电话市场。PDA 通过专门的有线或无线连接来交换数据，从而同步约会数据和联系人名单与桌面计算机上的数据同步。

掌上电脑实际上是功能加强的 PDA，添加了一些诸如移动存储、电子邮件、Web 接入、语音通信、内置摄像头和 GPS 的功能。掌上电脑也为用户提供了一系列的应用软件，但通常它们不能运行个人计算机上的全功能软件。然而它们可以运行特殊的功能降低版本的应用软件，包括文字处理、电子表格以及其他应用软件。由 PDA 发展来的掌上电脑，包括戴尔的 Axim 和惠普的 iPAQ (如图 1-19 所示)。

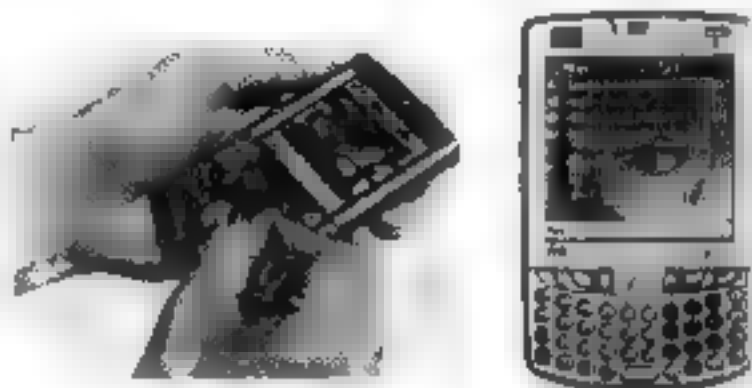


图 1-19 许多掌上电脑都包括小型键盘，但也有用手写输入的

什么是智能电话？智能电话是由本来只用于进行语音通信的基本移动电话发展而来。简单的智能电话只包含数字袖珍键盘、小型屏幕，以及用来存储一些人名和电话号码的存储器。袖珍键盘的数据输入方式是现在为人熟知的拇指操作，例如，按四下“7”字键来输入字母“s”。

由移动电话发展而成的智能电话这种数字设备，远不止有语音通信的功能，它还包含完全标准键盘、文本信息、电子邮件、Web 接入、移动存储、摄像头、调频无线电广播、数字音乐播放器，以及游戏、财务管理、个人组织者、GPS 和电子地图等软件功能。

图 1-20 所示的智能电话包括微处理器并且带有很多计算机的特征。但它们通常不被用做计算机，因为它们源于作为一种带有袖珍键盘输入并且只具有很有限可编程性的特殊用途的设备。

iPod 应该归为何类？iPod 是经过功能强化的 MP3 播放器，用来播放以 MP3 (MPEG-1 Audio Layer-3, 第一运动图像专家组第三音频层) 文件格式存储的音乐。这些播放器的基本理念是将从 CD 上转换的音乐或从 Web 上下载的音乐存储在计算机上，然后将音乐传输到播放器上。尽管在法德上存在争议，在 Web 上共享 MP3 文件还是变得很流行。在很多音乐共享网站关闭后，苹果公司在 Web 上开设了一个叫 iTunes 的合法音乐商店，在 iTunes 商店里，音乐是以特有的保护版权的文件格式存储的，并按照单首歌曲或是整张专辑的形式销售。iPod (如图 1-21 所示) 是用来存储 iTunes 音乐的，而加强版的 iPod 也能存储和播放视频和照片。



图 1-20 带有标准键盘、摄像头以及数字音乐播放器的智能电话

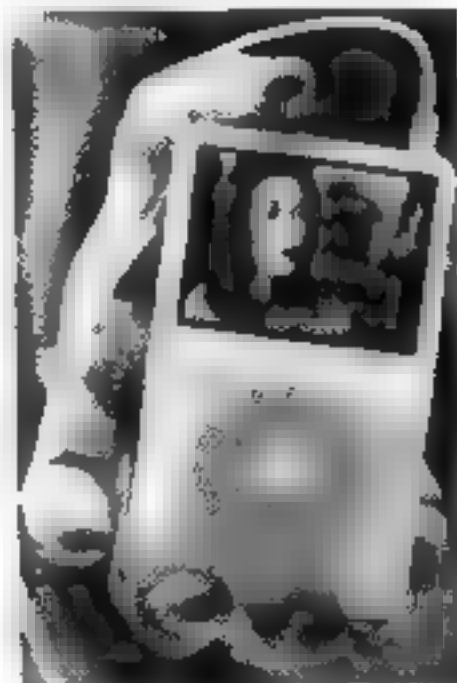


图 1-21 iPod 和其他便携式媒体播放器可以处理音乐、视频和照片



把 iPod 和类似的设备归类为便携式媒体播放器，因为它们的主要优势都是播放音乐、视频和存储照片。与其他手持式数字设备一样，这些播放器也具有很多计算机的特征。例如，iPod 带有微处理器，能接受输入，借助内置硬盘具备很大的存储容量并且能输出存储的音乐、视频和图像。但多数便携式媒体播放器只具有非常有限的可编程性。它们并不能让用户向其添加软件，并且由于缺少键盘或触摸屏，所以在数据输入方面受到了很大的限制。

为什么在手持设备间很难发现很大的区别？不管是掌上电脑、智能电话还是便携式媒体播放器，现在的手持式数字设备都具有很多共性。区分这些设备的界线很模糊，因为市场正处在一体化的进程中。当前体积和电池寿命似乎是阻碍将各种独立设备整合成一个可能具有各种特性手持设备的因素，但随着技术的发展，这些问题似乎在不远的将来就会得以解决。

#### 1.2.4 微控制器

什么是微控制器？导弹是怎样命中目标的？冰箱如何知道何时开始除霜周期？微波炉、电视遥控器、TiVo(TiVo 是一家提供自选预定交互式电视服务的公司，该服务可使观看者编辑和控制他想看哪个节目，什么时间观看)、数字温度计、手表和时钟是由什么控制的？很多普通的电器和机器都是由嵌入其中的微控制器所控制的。微控制器是指内置在其所要控制的机器中的专用微处理器。有时微控制器也叫做单片机，因为它包括许多与计算机相同的元素。

微控制器如何工作？以低温冰箱中的微控制器为例，它能够接受使用者输入的所需要的冷藏室和冷冻室内的温度。它可以将这些需求温度值存储在存储器中。另外，温度传感器还会收集真实温度的输入。微控制器通过比对真实温度与需求温度，对输入数据进行处理。如果需要的话，微控制器会通过发送输出信号来启动制冷器，同时还会生成冷藏室和冷冻室的温度读数。

微处理器当真是计算机？回想之前对计算机的定义，计算机是根据存储的程序，接受输入、产生输出、存储并处理数据的多用途设备。微控制器似乎符合用来定义计算机的输入、处理、输出和存储的标准。而且有些微控制器甚至可以通过重新编程来完成不同的任务。

从技术角度来讲，微控制器可以被归为计算机一类，就如同智能电话和便携式媒体播放器那样。尽管从技术上讲这可以成立，但通常还是将微控制器定义为处理器，而不是计算机，因为实际上它们是专用的，而不是多用途的设备。

为什么微控制器很重要？微控制器(如图 1-22 所示)能嵌入到各种日常设备中，使机器能完成需要识别并接收环境反馈的复杂任务。当连接到无线网络时，带有嵌入式处理器的设备可以向网站、移动电话以及各种数据收集设备传播信息。带有嵌入式处理器的机器和电器在资源(如电力和水)的使用方面往往更加智能化，所以这些设备很环保。

或许微控制器的最重要影响在于，它是一种几乎无形的技术，不需要使用微控制设备的人过多地适应与了解。但也是因为微控制器通常看不见摸不着，所以它的使用已经悄然渗透到可能对生活质量、隐私和自由有害的领域。例如，移动电话中的 GPS 芯片，本来是无害的，并且它在使用者迷路或需要 911 帮助时是很有用的，但这个芯片也有可能成为进行暗中监视的工具。

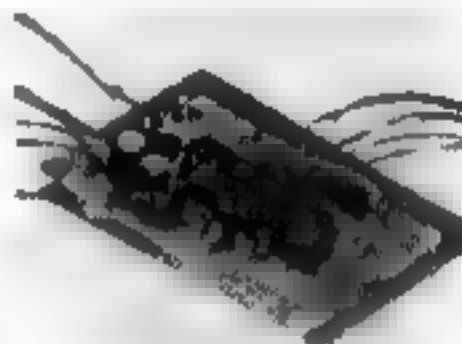


图 1-22 微控制器通常安置在电路板上，然后安装到使用电线来传送输入和输出信号的机器或电器中

#### 1.2.5 快速测试

1. 计算机通过一系列指令接收数据、处理数据、存储数据并产生\_\_\_\_\_。
2. 术语“微处理器”是术语“微型计算机”的同义词。对或错？\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_程序的理念使计算机成为多用途设备。
4. \_\_\_\_\_擅长处理计算密集型问题。
5. \_\_\_\_\_是内置在其所控制机器中的特制的微处理器。

## 1.3 C 部分：数字数据表示

计算机和其他数字设备要存储各种内容，包括文本、数字、音乐、图像、语音和视频。数字技术最神奇的地方在于，所有这些不同的元素都能最终转化成简单的电脉冲，并以0和1的形式存储起来。在理解本部分介绍的数据表示概念之后，读者就可以掌握数字世界的本质，以及诸如位(bit)、字节(byte)、兆赫兹(megahertz)以及千兆字节(gigabyte)之类的行话。

### 1.3.1 数据表示基础知识

什么是数据？一如在本章较前的部分所了解到的，数据是指表示人、事件、事物以及思想的符号。数据可以是名称、数字、照片中的色彩或是音乐作品中的音符。

**术语注解** 数据一词既可以当作可数名词，也可以当作不可数名词，所以“数据正在被处理”的单复数形式“The data are being processed”和“The data is being processed”都是正确的。

在本书中，数据一词是按不可数名词使用的，与其搭配的都是单数形式的动词和修饰语。

数据和信息有什么不同？在日常谈话中，我们经常将“数据”和“信息”混为一谈。但是，有些计算机专业技术人员对它们作了明确的区分。数据就是表示人、事件、事物和思想的一组符号。当数据用人能够理解和使用的形式表现出来时，它就变成了信息。请记住，从技术角度上讲，通常数据是供机器（如计算机）使用的，而信息是供人使用的。

什么是数据表示？数据表示是指数据存储、处理和传输的形式。例如，PDA、iPod 和计算机之类的设备以电子电路能处理的格式存储数字、文本、音乐、照片和视频。这些格式就是数据表示。数据能以数字或模拟方式表示。

模拟和数字有什么区别？要理解模拟和数字的区别，先想想使用传统电灯开关或是使用调光器开关控制房间里电灯的方法（如图1-23所示）。传统电灯开关只有开或关两种离散的状态，没有任何中间状态，所以这种电灯开关是数字的。而调光器开关有一个可旋转刻度盘，它可以控制连续范围的亮度，因此，这种开关是模拟的。

数字数据是指转换成离散数字（如0和1的序列）的文本、数字、图形、声音和视频。与此相反，模拟数据是使用无限的数值范围进行表示的。

数字数据如何工作？假设需要通过灯光信号来传递信息。电灯开关能提供两种状态：开和关。可以使用“开”和“关”的序列来表示字母表中的各个字母。并可以使用0和1的序列来记录每个字母的表示。0表示电灯开关的关状态，而1则表示开状态。例如，序列“开开关关”可以写成“1100”，可以用这个序列表示字母A。

数字设备是电子设备，所以可以将数据想像成以光脉冲的形式在设备中流动。事实上，数字信号由两种不同的电压（如+5V和0V）表示。它们也可用电话线中流动的两种不同的音调来表示。蚀刻在CD表面上的光点和暗点，以及硬盘表面的磁微粒的正负极方向也都是数字数据的形式。但如果不考虑这些具体的技术的话，数字数据都是以0和1这两个状态表示的。

用来表示数字数据的1和0的序列都是二进制数字。词语“位”（bit）就是由二进制数字（binary digit）得来的。位是指在数据的数字表示中使用的0或1。

### 1.3.2 数字、文本和图片的表示

数字设备怎样表示数字？数字数据由可用在算术运算中的数字组成。例如，年收入和年龄都是数字数据，自行车的价格也是数字数据，机动车辆（如汽车或SUV）平均每英里耗油量还是数字数据。数字设备可以用二进制数字系统（其基数为2）来表示数字数据。

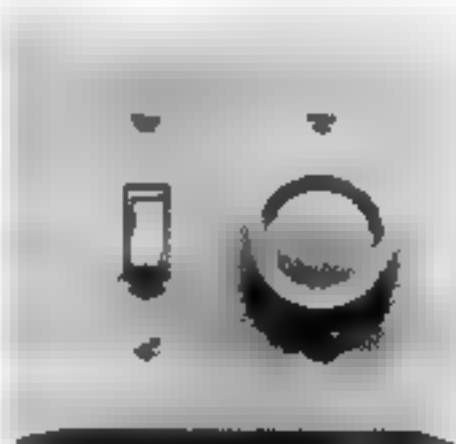


图1-23 计算机是数字设备，更类似标准电灯开关，而不是调光器开关



二进制数字系统只包括0和1两个数字。像2这样的数字是不会出现在这个系统中的，所以数字2在二进制数字系统中表示为10(不是数字10，而是1和0两个数字)。为什么要这样表示呢？类比来看，在人们熟悉的十进制系统中，如果从1数到10，在数到9后，所有的一位数都已经用完了，而需要使用数字“10”来表示十，“0”是占位符，“1”表示10个1组成的一组。

在二进制中，数完1之后就需要进位了。要表示下一个数字，就需要使用“0”作为占位符，而用“1”表示两个1。因而在二进制中用0、1、10表示十进制中的0、1、2。如果需要复习二进制数字，可以参照图1-24。

需要理解的重点是，二进制数字系统允许数字设备使用0和1表示任意数字。

数字设备怎样表示词语和字母？字符数据包括字母、符号以及不用在算术运算中的数字，例如，姓名、地址和发色等。一如摩尔斯电码(Morse code)用点和划来表示字母表中的字母，数字型计算机使用一系列的位来表示字母、字符和数字。图1-25说明了计算机是怎样用0和1的序列表示文本“HI!”中的字母和符号的。

数字设备使用多种类型的编码来表示字符数据，如ASCII、EBCDIC和Unicode码。ASCII码(American Standard Code for Information Interchange，美国信息交换标准码)用7

位二进制数表示每个字符。例如，大写“A”的ASCII码为1000001。ASCII码为128个字符提供了编码，这些字符包括大小写英文字母、标点符号和数字。

扩展ASCII码(Extended ASCII)是ASCII码的扩充，它用8位二进制数来表示每个字符。例如，大写字母“A”的扩展ASCII码为01000001。使用8位扩展ASCII码能为256个字符提供编码。扩展ASCII码所增加的字符包括加框文字、圆圈和其他图形符号。图1-26列出了扩展ASCII码字符集。

EBCDIC码(Extended Binary-Coded Decimal Interchange Code，扩展二进制交换码)是8位扩展ASCII码的替代，它通常只用在旧式的IBM大型计算机上。

Unicode码用16位二进制数为65 000个字符提供了编码，这可以用来表示多种语言的字母表。例如，Unicode码将俄罗斯古代斯拉夫语字母(Russian Cyrillic)中的大写字母“A”表示为0000010000010000。

为什么ASCII码和扩展ASCII码还要为0、1、2、3、4、5、6、7、8和9提供编码？

图1-26中的表格用例子说明了扩展ASCII码怎样表示不同种类的字母和符号，读者也许会惊讶于这些编码中还包括了0、1、2、3等数字。这些数字不是可以用二进制数字系统表示吗？实际上，计算机使用扩展ASCII字符码所表示的0、1、2、3并不是用来计算的数字。例如，通常人们不会把自己的社会保障号码用在计算中，所以这些数字就被当作字符数据，并用扩展ASCII码来表示。同样，街道地址中的数字也是由字符编码而不是用二进制数字表示的。

怎样用“位”存储图像？图像(如照片、图片、美术设计和图表)不像数字或是字母表中的字母那样是小的离散的对象。要处理图像，就必须先将图像数字化。

十进制 (基数为10)	二进制 (基数为2)
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
1000	1111101000

图1-24 十进制系统使用10个符号表示数字，它们是0、1、2、3、4、5、6、7、8和9。而二进制数字系统只使用两个符号：0和1

HI!

图1-25 计算机把单词“HI!”中的字母和符号当作字符数据，这些数据可以用一串0和1来表示

00100000	00111110	01011100	01111010	10011000	10110110	11010100	11110010
00100001	00111111	01011101	01111011	10011001	10110111	11010101	11110011
00100010	01000000	01011110	01111100	10011010	10111000	11010110	11110100
00100011	01000001	01011111	01111101	10011011	10111001	11010111	11110101
00100100	01000010	01100000	01111110	10011100	10111010	11011000	11110110
00100101	01000011	01100001	01111111	10011101	10111011	11011001	11110111
00100110	01000100	01100010	10000000	10011110	10111100	11011010	11111000
00100111	01000101	01100011	10000001	10011111	10111101	11011011	11111001
00101000	01000110	01100100	10000010	10100000	10111110	11011100	11111010
00101001	01000111	01100101	10000011	10100001	10111111	11011101	11111011
00101010	01001000	01100110	10000100	10100010	11000000	11011110	11111100
00101011	01001001	01100111	10000101	10100011	11000001	11011111	11111101
00101100	01001010	01101000	10000110	10100100	11000010	11100000	11111110
00101101	01001011	01101001	10000111	10100101	11000011	11100001	11111111
00101110	01001100	01101010	10001000	10100110	11000100	11100010	
00101111	01001101	01101011	10001001	10100111	11000101	11100011	
00110000	01001110	01101100	10001010	10101000	11000110	11100100	
00110001	01001111	01101101	10001011	10101001	11000111	11100101	
00110010	01010000	01101110	10001100	10101010	11001000	11100110	
00110011	01010001	01101111	10001101	10101011	11001001	11100111	
00110100	01010010	01110000	10001110	10101100	11001010	11101000	
00110101	01010011	01110001	10001111	10101101	11001011	11101001	
00110110	01010100	01110010	10010000	10101110	11001100	11101010	
00110111	01010101	01110011	10010001	10101111	11001101	11101011	
00111000	01010110	01110100	10010010	10110000	11001110	11101100	
00111001	01010111	01110101	10010011	10110001	11001111	11101101	
00111010	01011000	01110110	10010100	10110010	11010000	11101110	
00111011	01011001	01110111	10010101	10110011	11010001	11101111	
00111100	01011010	01111000	10010110	10110100	11010010	11110000	
00111101	01011011	01111001	10010111	10110101	11010011	11110001	

图 1-26 扩展 ASCII 码使用 8 位 0 或 1 来表示字母、符号和数字。最前面的 32 个 ASCII 字符没有包括在表中，因为它们所表示的是不能显示出来的特定控制序列。两个空白输入表示空格字符

图像数字化是将图像转化成一系列彩色的点，每一个点的色彩都是由指派给它的二进制数来表示的。例如，如图 1-27 所示，用 0010 表示绿色的点，用 1100 表示红色的点。数字图像简单说来就是它所包含的所有点的色彩数字列表。

怎样用“位”存储声音？声音（如音乐和语音）是由声音波形的特性来区分的。可以通过蚀刻胶盘唱片的方式来创建类似的波形，从本质上讲，这是自动唱片点唱机（jukebox）和唱片播放器流行的那个时代的唱片制作方式。也可以用数字化的方式表示声音波形，这种方式是将声音采样为很多点，然后将这些点转换成数字化数字。收集的样本越多，这些点形成的图形就越接近于完整的波形图样。图 1-28 显示了采样的过程，这就是制作数字唱片的方式。

### 1.3.3 位和字节的量化

怎样区分位和字节？数字设备的广告常常包含很多有关位和字节的缩写。一些关键概念可以帮助读者理解这些缩写的含义。“位”（bit）是“二进制数字”（binary digit）的缩写，而通常它还可以进一步缩写为小写字母“b”。

在老式数字设备中，位是按组处理的，并且那个时代的术语现在还在继续使用。1 个字节（byte）由 8 个位组成，通常缩写为大写字母“B”。

传输速率一般用位表示，而存储空间一般用字节表示。例如，使用有限电视因特网连接的计



图 1-27 通过为每个点指派二进制数，可以将图像数字化



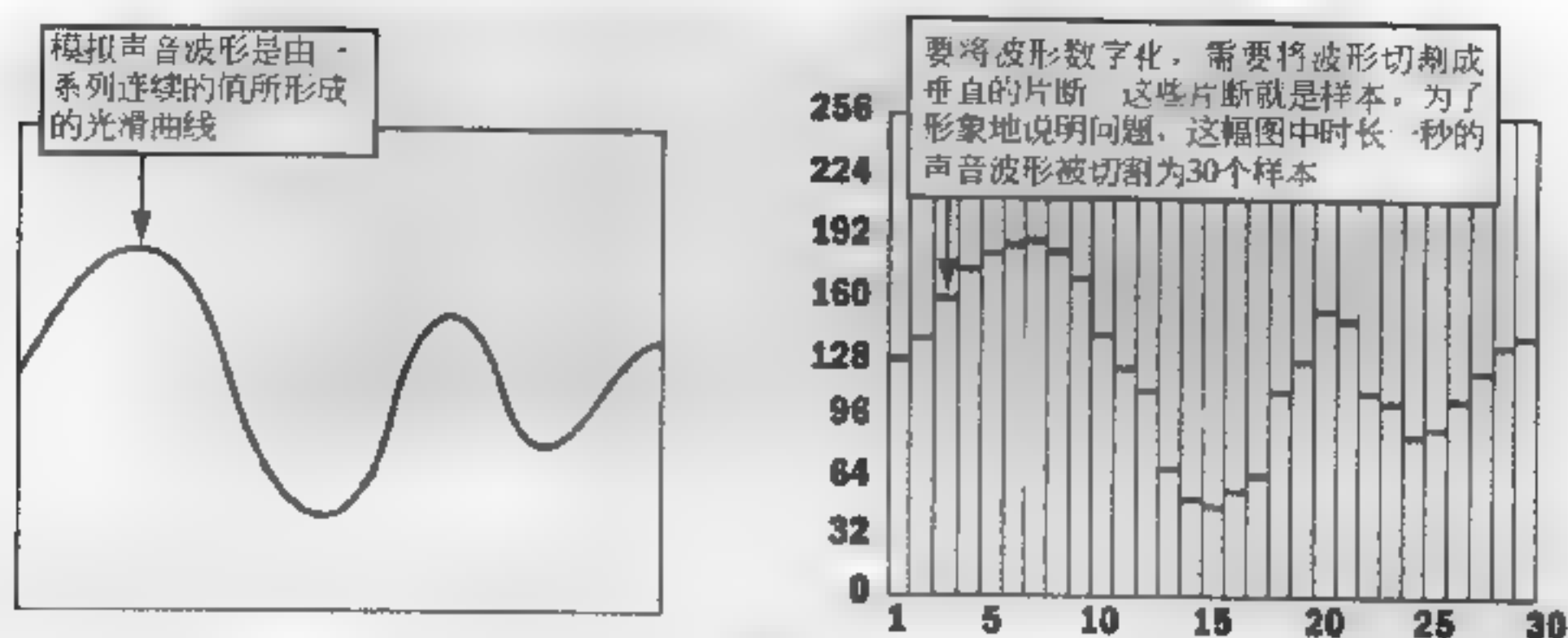


图 1-28 声音波形可以以若干分之一秒的间隔进行采样。每个样本都是以二进制数的形式记录的，并存储在存储介质中

计算机与因特网之间的数据传输速率是每秒 3 兆位 (3 megabits per second)。在 iPod 的广告中，读者也许会注意到它能存储多达 60GB (60 gigabytes) 的音乐和视频。

前缀 kilo、mega 和 giga 是什么意思？使用数字设备时，会频繁看到“50 kilobits per second”、“1.44 megabytes”、“2.8 gigahertz”之类的表述。kilo、mega、giga 和其他一些类似术语是用来量化数字数据的。

通常“kilo”缩写为“K”，表示 1 000。例如，\$ 50K 表示 \$ 50 000。但在计算机领域，50K 却表示 51 200。为什么会有这种区别？在日常使用的十进制数字系统中，1 000 就是 10 的 3 次方，或表示为  $10^3$ 。而在以 2 为基数的数字设备中，“kilo”精确地表示为 1 024，或  $2^{10}$ 。1 个千位 (kilobit, Kb 或 Kbit) 是 1 024 个位。1 个千字节 (kilobyte, KB 或 Kbyte) 是 1 024 个字节。KB 通常用来表示较小的计算机文件。

**术语注解** 什么是 kibibyte？一些计算机科学家在计划另一种表示方式，以消除诸如术语 kilo 既能表示 1 000 又能表示 1 024 的二义性。他们建议采用以下表达形式：

Kibi = 1 024

Mebi = 1 048 576

Gibi = 1 073 741 824

前缀“mega”表示百万，在和位、字节相联系时精确地表示为 1 048 576 (相当于  $2^{20}$ )。1 个兆位 (megabit, Mb 或 Mbit) 表示 1 048 576 个位。1 个兆字节 (megabyte, MB 或 MByte) 表示 1 048 576 个字节。MB 经常用来表示中等或较大的计算机文件或软盘的容量。

在技术行话中，前缀“giga”表示 10 亿，或者更精确地说是 1 073 741 824 (相当于  $2^{30}$ )。由此可以推知，1 个千兆位 (gigabit, Gb 或 Gbit) 大约是 10 亿个位。1 个千兆字节 (gigabyte, GB 或 GByte) 就是 10 亿个字节。GB 通常用来表示存储容量。

计算机 (尤其是大型机和超级计算机) 有时需要处理数量巨大的数据，因此要用到 tera (万亿)、peta (千万亿) 和 exa (百万的三次方) 等单位。图 1-29 总结了经常用于量化计算机数据的术语。

### 1.3.4 电路和芯片

数字设备怎样存储和传输“位”？由于大多数数字设备都是电子设备，就像电灯开关打开后，电在电线中流动一样，位以电脉冲的形式在电路中传输。数字设备中所有的电路、芯片和机械元件都能处理位。

位	1个二进制数字	千兆位	$2^{30}$ 个位
字节	8个位	千兆字节	$2^{30}$ 个字节
千位	1024或 $2^{10}$ 个位	兆兆字节	$2^{40}$ 个字节
千字节	1024或 $2^{10}$ 个字节	千兆兆字节	$2^{60}$ 个字节
兆位	1 048 576或 $2^{20}$ 个位	兆兆兆字节	$2^{60}$ 个字节
兆字节	1 048 576或 $2^{20}$ 个字节		

图 1-29 数字数据的量化

简单说来,可以将“位”想像成电子电路的两个状态。“1”位表示的是“开”状态,而“0”位表示的是“关”状态。在实际应用中,“1”位是由高电压(如+5V)表示的,而“0”位是用低电压(如0V)表示的。

数字设备里装有什么?如果不是数字电子技术带来了数字设备的小型化,那么计算机、移动电话以及便携式音乐播放器到现在都会体积庞大,并且包含纷乱繁杂的线路和其他电子元件。但是今天的数字设备却只包含相对较少的部件(包括一些芯片和电路板)。

什么是计算机芯片?“计算机芯片”、“微芯片”和“芯片”是“集成电路”的技术术语。如图1-30所示,集成电路(Integrated Circuit, IC)是由半导体材料组成的极薄的薄片,它上面有诸如电线、晶体管、电容器、逻辑门和电阻等微型电路元件。

像硅和锗一样的半导体材料(或直接称为半导体)的导电性介于导体(如铜)和绝缘体(如木头)之间。为了制造芯片,可以增强某些半导体材料的导电性,从而适合于制造出诸如晶体管之类的微型电子线路或元件。

集成电路被封装在具有保护作用的载体中,这些载体具有不同的形状和大小。图1-31展示了一些芯片载体,例如,双列直插式封装 DIP(Dual In-line Package)是小巧的矩形芯片,有很多引脚从黑色的矩形主体伸出来,使得芯片像毛虫一样;还有像缝纫机针垫那样的引脚网格阵列 PGA(Pin-Grid Array)。

芯片如何将组合起来?多数数字设备的电子元件都是固定在电路板上的,这种电路板称为系统板(亦称母板或主板)。系统板上嵌有各种必需的芯片,而且系统板还为这些芯片提供了芯片间的连接电路。图1-32展示了普通桌面计算机、Palm Pilot 以及移动电话的内部构造。

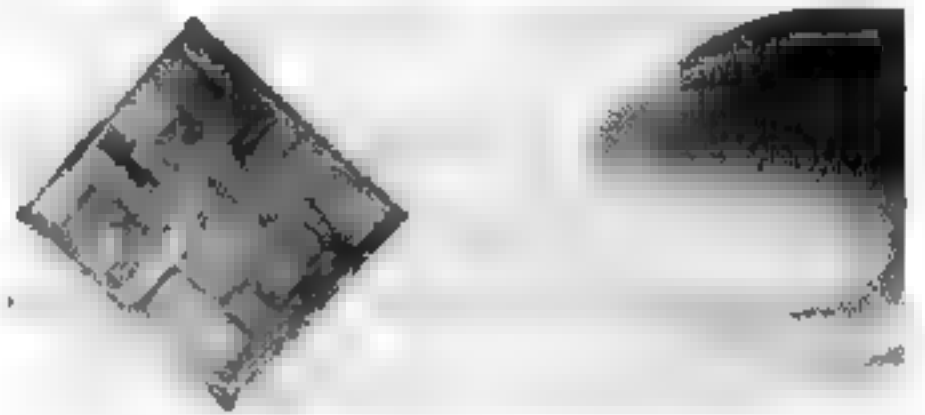
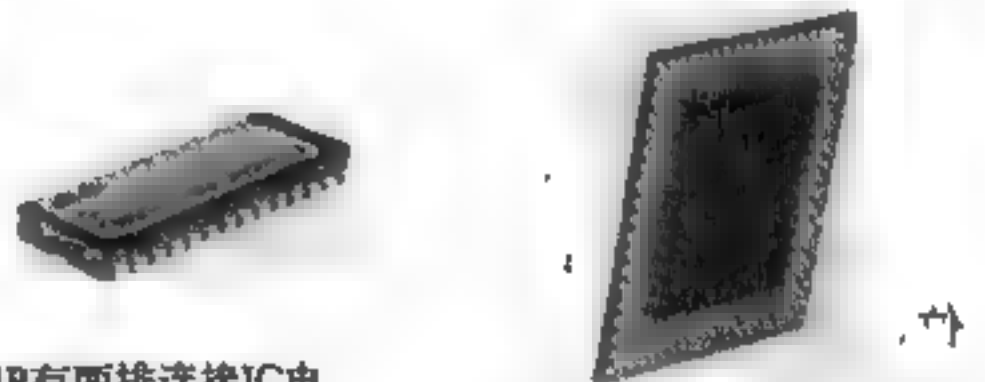


图 1-30 计算机芯片可以根据它上面所包含的微型元件数目分类。每个小规模集成电路(Small-Scale Integration, SSI)芯片上包含的元件数目少于100个,而每个超大规模集成电路(Ultra Large-Scale Integration, ULSI)芯片上包含的元件数目超过100万个



DIP有两排连接IC电路和电路板的引脚

PGA是正方形的芯片封装,所有引脚都是排列在同心的正方形中,通常用来封装微处理器

图 1-31 集成电路可以用在微处理器、存储器和辅助电路中。它们被封装在陶瓷的载体中。这些载体有多种形状,即多种芯片封装形式(如 DIP 和 PGA)



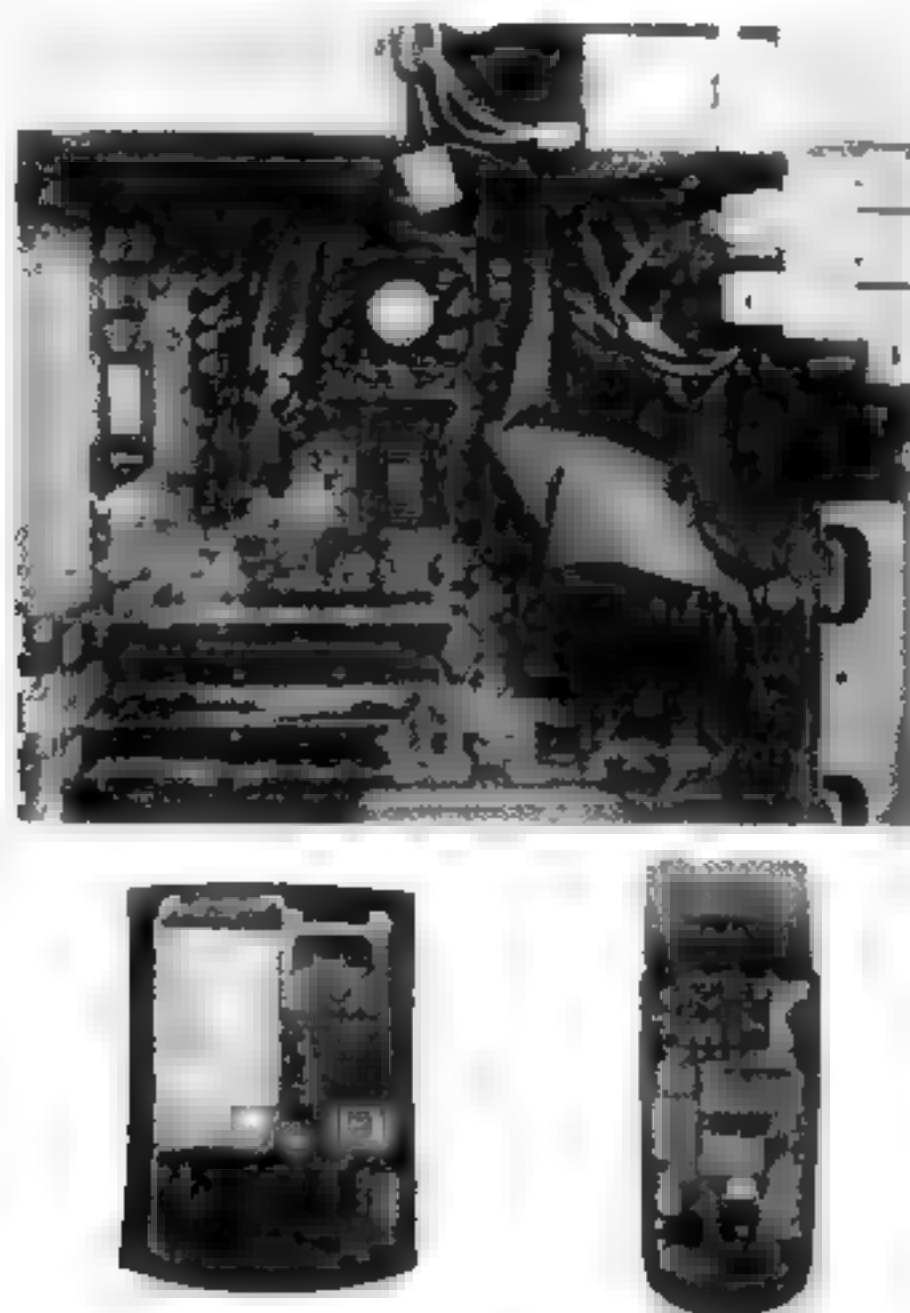


图 1-32 计算机、PDA 以及移动电话使用了很多相似的电子元件，如微芯片和电路板

### 1.3.5 快速测试

1. 多数计算机是\_\_\_\_\_设备，用来处理离散的数字，如 1 和 0 的序列。
2. \_\_\_\_\_数字系统使用一系列的 0 和 1 来表示数字数据。
3. 计算机使用\_\_\_\_\_码来表示社会保障号码和街道地址中的数字，而使用\_\_\_\_\_数字来表示数字数据(如人的年龄)。
4. \_\_\_\_\_大约是 10 亿字节。
5. \_\_\_\_\_电路包含各种精密元件，例如，电线、晶体管和电容器，这些元件都被封装在面积很小的半导体材料里。

## 1.4 D 部分：数字化处理

计算机和其他数字设备能处理数据，但它们怎么知道需要对数据进行何种处理？人们并不能看到数字设备所处理的 0 和 1 的序列。那么在设备内部发生了什么？本部分将介绍控制数字设备工作的程序。虽然数字设备看起来是在完成很复杂的任务，但事实上它们执行的操作非常简单，不过它们是以光速来完成这些操作的。

### 1.4.1 程序和指令集

数字设备怎样处理数据？计算机、便携式媒体播放器、掌上电脑以及智能电话都能处理数字数据。数据是在计算机程序或是软件的控制下进行处理。但数字电路怎么知道那些程序指令表示的是什么呢？下面将详细介绍程序的编写，以及数字设备与程序的协同工作。

谁编写程序？控制数字设备的程序是由计算机程序员编写的。这些程序通常是由高级编程语言编写的，这些语言包括 C、Basic、COBOL 或 Java 等。

编程语言使用命令词汇(如 Print、If、Write、Display 以及 Get)的有限集来形成程序语句，这些语句是用来指挥处理器芯片按部就班地执行指令的。多数编程语言的重要特性是它们能用简

单的工具(如文字处理软件)进行编写,而且它们很容易被程序员理解。选择 iPod 中的歌曲的简单程序包括如图 1-33 所示的语句。

如上例所示的便于人们理解的程序是由程序员使用高级语言编写的,这种程序叫做源代码。源代码对于编写应用软件、批处理文件和脚本来说是很重要的第一步,在以后的章节中还会详细介绍这些。但一如数字设备不能直接处理未经数字化的文本、声音或图像,处理器是不能使用没有转换成数字格式的源代码的。

怎样转换源代码?将源代码转换成 0 和 1 的序列的操作可以由编译器或解释器来执行。

编译器能转换单独程序组中一个程序的所有语句,并将生成的叫做目标代码的结果指令存放在新的文件中(如图 1-34 所示)。多数归为软件一类的程序文件都包含处理器可以执行的目标代码。

Display Playlist

Get Song

Play Song

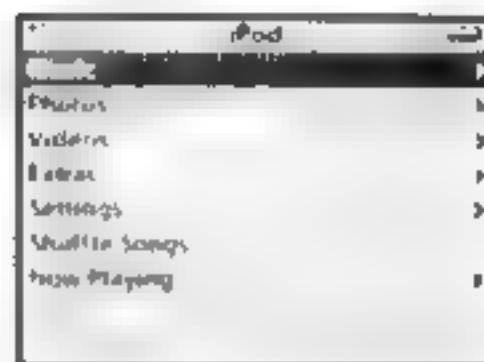


图 1-33 iPod 所使用的程序能显示歌曲列表,用户可以选择需要播放的歌曲。在幕后工作的程序可以显示列表、获取用户的选择、对其进行处理,并最终播放所选的歌曲

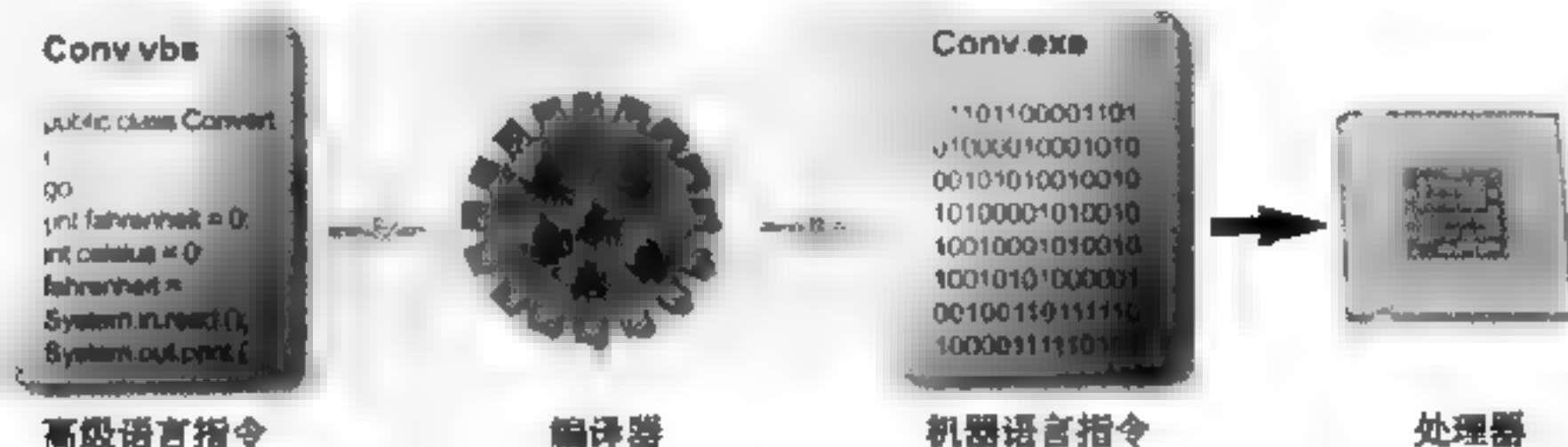


图 1-34 编译器能将用高级编程语言编写的语句转换成处理器可以执行的目标代码

与编译器不同的是,解释器在程序运行时,一次只能转换并执行一条语句。在语句被执行后,解释器会转换并执行下一条语句,并会一直执行这种操作,直到程序结束(如图 1-35 所示)。

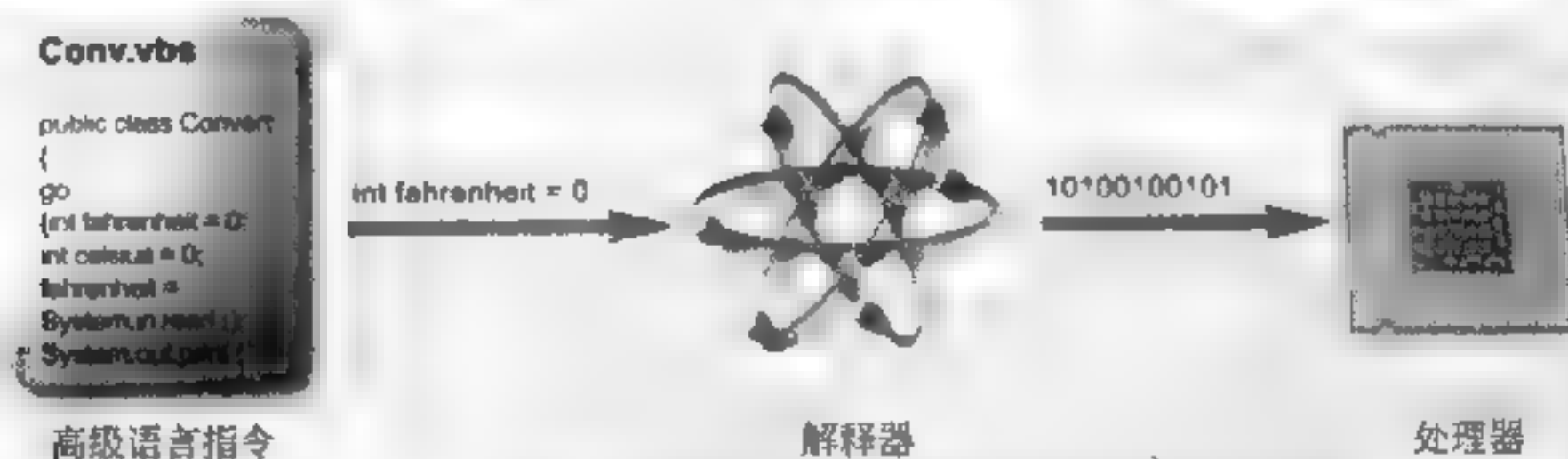


图 1-35 解释器在程序运行时一次只能转换一条高级语句

编译器和解释器并不是简单地将源代码中的字符转换成 0 和 1 的序列。例如,在 iPod 程序的第一行中有语句“Display Playlist”,但编译器并不会简单地将字母“D”转换成 ASCII 码。其实计算机还是比较精明的。

转换过程如何工作?微处理器是硬布线式的,只能做有限的事情,例如,加法、减法、计数和比较。这些预编好程序的活动集合叫做指令集。指令集不是用来执行特定任务(如文字处理或音乐播放)的,它是通用的,因此,程序员可以创造性地使用指令集,从而编制各种数字设备使用的能完成多种任务的程序。

每一条指令都拥有与之对应的 0 和 1 的序列。例如,00000100 可能对应“加”指令。机器语



它是微处理器指令集的编码列表，它能由处理器的电路直接执行。本课程所使用的一些微处理器语言指令叫做机器代码。

机器代码指令包括两部分：操作码和操作数。操作码（op code，operation code 的简称）是代表操作（如加、比较或跳转）的命令字。而指令的操作数指定了需要操作的数据或数据的地址。在下面所示的指令中，操作码表示“加”，而操作数是“1”，所以这条指令的意思是“加1”。



单条高级指令经常要转换成多条机器语言指令。图 1-36 展示了对应一个简单高级程序的机器语言指令的数目。

#include <stdio.h>	001001111011110111111111111100000
int main (int argc, char *argv[])	10101111101111110000000000010100
{	10101111101001000000000000000000
int i;	101011111010010100000000000100100
int sum=0;	10101111101000000000000000011000
for (i=0; i<=100; i++) sum += i * i;	10101111101000000000000000000000
printf ("The sum 0..100=%d\n",sum);	1000111110101110000000000000011100
}	1000111110111000000000000000011000
	0000000111001110000000000000011001
	0010010111001000000000000000000001
	00101001000000010000000001100101
	1010111110101000000000000000011100
	0000000000000000011100000010010
	00000011000011111100100000100001
	00010100001000001111111111110111
	10101111101110010000000000011000
	00111100000001000001000000000000
	10001111101001010000000000011000
	000011000001000000000000011101100
	00100100100001000000010000110000

图 1-36 可能需要许多机器语言指令才能实现简单的从 0 加到 100 的高级程序

下面总结一下我们现在对程序和指令集所应有的了解，那就是程序员会使用编程语言编写人们能读懂的源代码，然后编译器或解释器将源代码转换成机器代码，而机器代码指令则是对应处理器指令集的一系列的 0 和 1。

#### 1.4.2 处理器逻辑

计算机芯片内部如何工作？微处理器中包括数以英里计的精密电路，以及数以百万计的微型元件，这些元件分为很多不同种类的操作单元，如算术逻辑单元和控制单元。

ALU (Arithmetic Logic Unit, 算术逻辑单元) 是微处理器能够用来进行算术运算（如加法和减法）的部分。它同时也能进行逻辑运算，如比较两个数字，以判定它们是否相等。ALU 使用寄存器来存放需要处理的数据，就像人们使用搅拌碗来装做曲奇饼所需要的原料那样。

微处理器的控制单元是用来取指令的，就像人们从壁橱或冰箱里取出每一种原料那样。数据加载到 ALU 的寄存器中，就像人们将原料加入搅拌碗中那样。最终，控制单元对 ALU 亮起绿灯，然后 ALU 就开始处理了，就像人们打开电动搅拌器开始混合曲奇饼原料那样。图 1-37 展示了微处理器控制单元和 ALU 准备执行 2+3 的过程。

计算机如何执行指令？术语指令周期是指计算机执行单条指令的



图 1-37 控制单元取出 ADD (加) 指令，然后将数据装载到 ALU 的寄存器中，数据在寄存器中被处理

过程。指令周期的一些部分是由微处理器的控制单元执行的；而其他部分是由 ALU 执行的。图 1-38 概括了指令周期内的各种步骤。

控制单元有什么作用？计算机用来处理特定程序的指令存放在内存中。当程序启动时，第一条指令的内存地址被放置在微处理器控制单元内的指令指针中。然后控制单元可以通过把该地址中的数据复制到它自己的指令寄存器中来获取指令。在指令寄存器中，控制单元能解释指令、收集特定的数据或是让 ALU 开始处理。图 1-39 描绘了在处理指令时控制单元所起的作用。

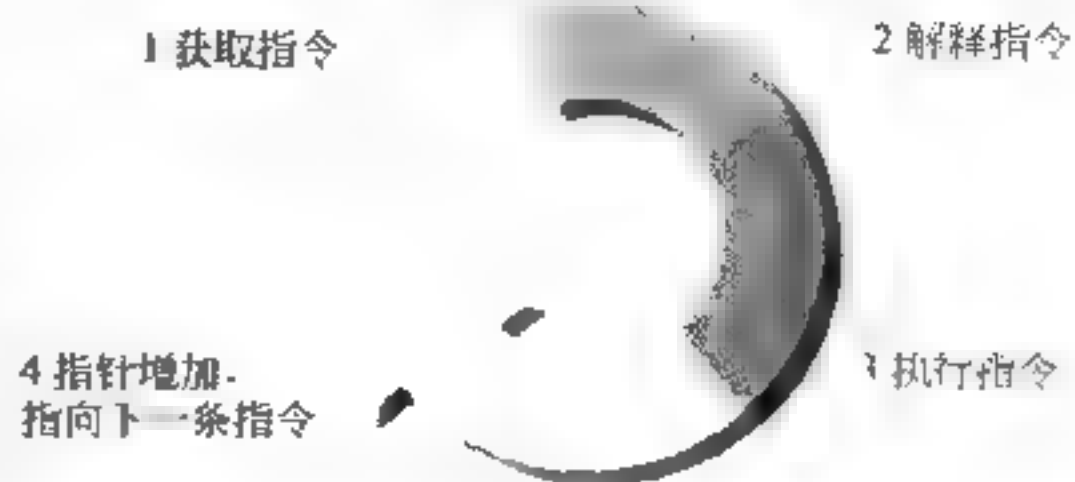


图 1-38 指令周期包括四个活动

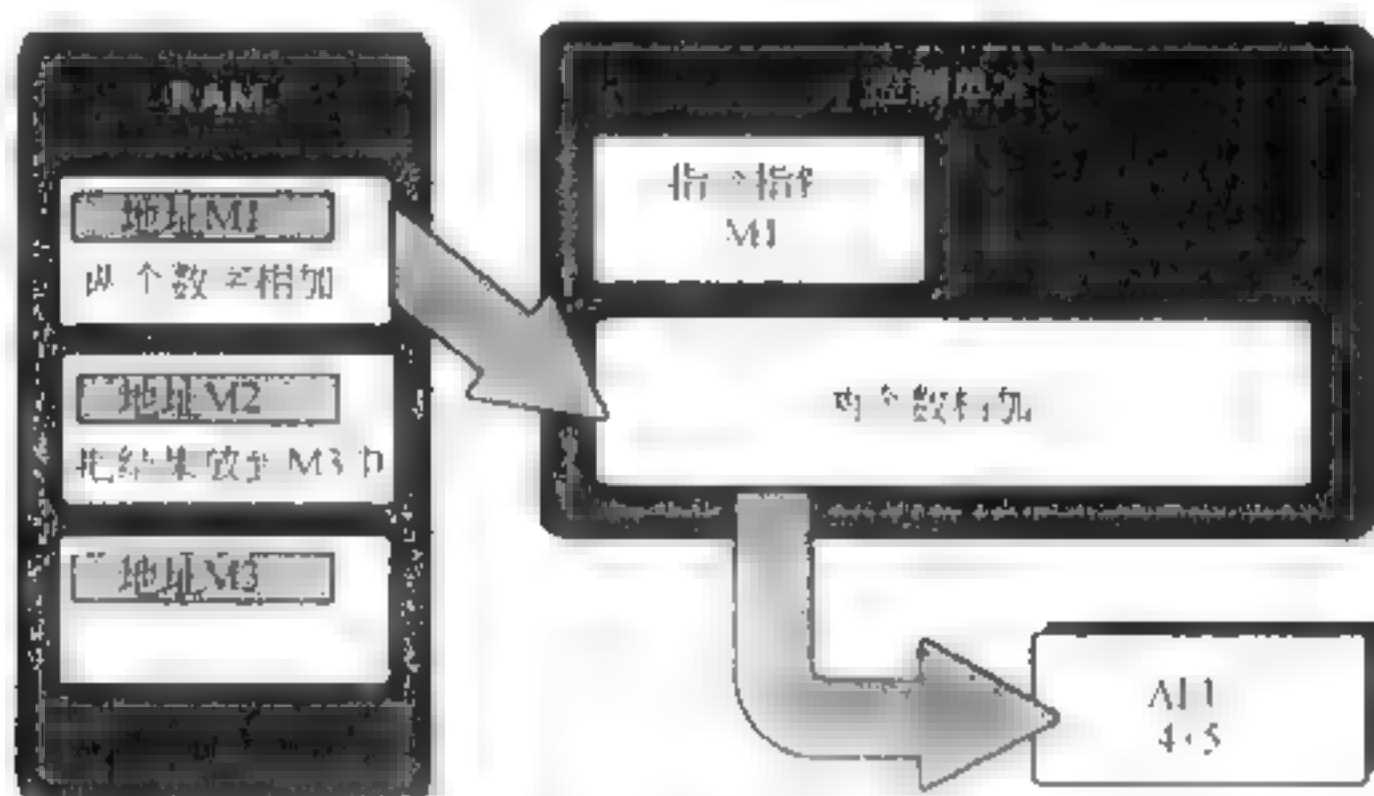


图 1-39 控制单元获取指令、解释指令、取出数据，然后告诉 ALU 应该执行哪个处理操作

ALU 什么时候开始工作？ALU 是负责处理算术及逻辑运算的。它利用寄存器存放将要处理的数据。当它接收到控制器的“开始”信号时，ALU 就可处理这些数据，并将结果暂时存放在累加器中。之后这些数据便可以从累加器发送到内存中，或用于进一步处理。图 1-40 显示了计算机处理数据时 ALU 的工作。

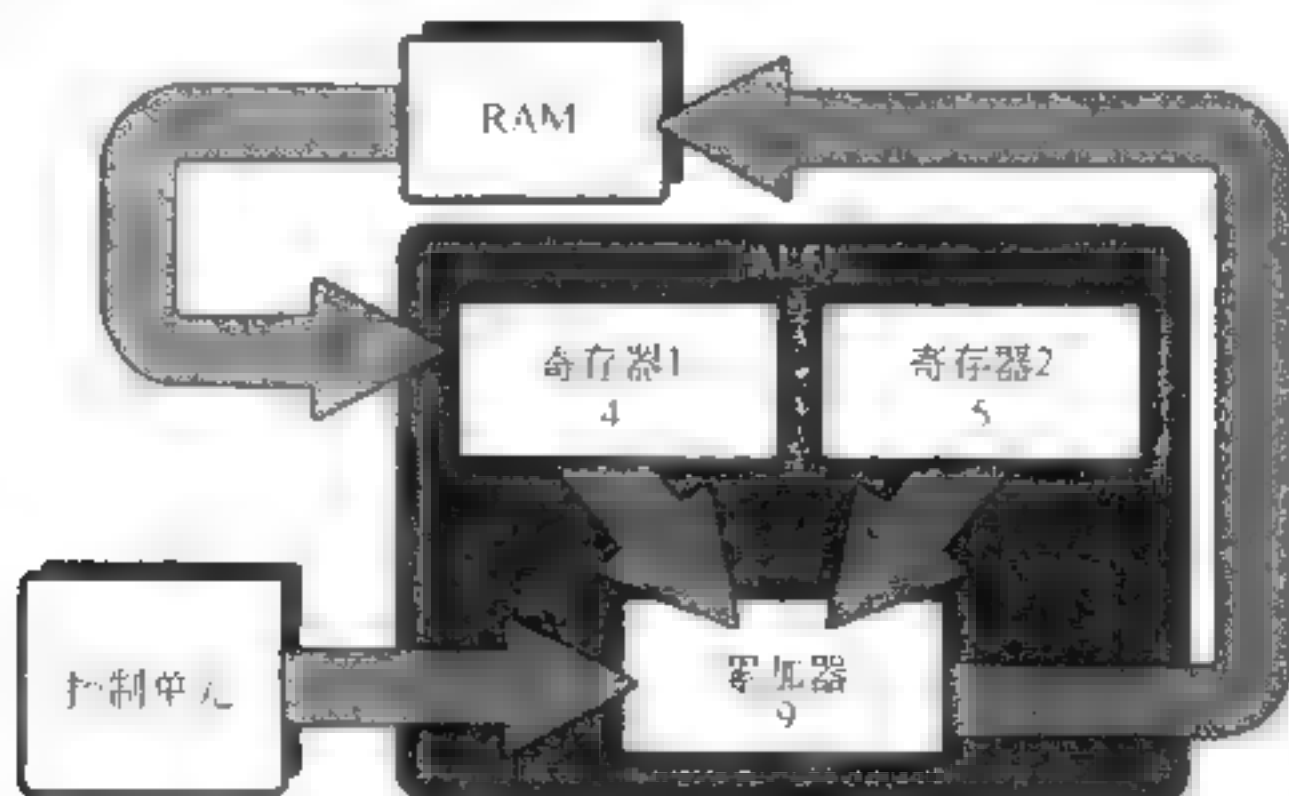


图 1-40 ALU 能使用来自于自身寄存器的数据进行算术和逻辑运算。结果会被存放在另一个称为“累加器”的寄存器中

指令执行之后会发生什么？在计算机执行完一条指令后，控制单元的指令指针会增加，指向下一条指令内存地址，然后指令周期又一次开始。



是否需要了解所有这些细节问题？用来玩三维动作游戏的计算机和用来输入电子邮件信息的计算机有着相同的指令集。所有复杂的游戏行为（如追踪角色、生成声音以及显示不断变化的图形）需要使用标准指令集来完成。计算机要能跟上运动图像的话，就需要速度很快的处理器，它要远比处理电子邮件的计算机的处理器快。

计算机和其他数字设备是通过快速执行非常有限的机器语言指令集而完成各种复杂任务这一概念，不应该出现在有关编程和指令集的讨论中。当了解更多关于微处理器的知识后，这会有助于读者理解下一章中将学习的微处理器性能（如速度和字长）的重要性。

### 1.4.3 快速测试

1. 程序员用高级语言编写的普通人可以理解的程序叫做\_\_\_\_\_代码。
2. 编译器能转换程序组中单一程序的所有语句，并生成叫做\_\_\_\_\_代码的指令集合。
3. 在机器代码指令（如 00000100 00000001）中最左边的数字是操作码，剩下的数字是\_\_\_\_\_。
4. 计算机微处理器中 ALU 可执行\_\_\_\_\_和逻辑运算。
5. 微处理器的\_\_\_\_\_单元可获取每条指令。

## 1.5 E 部分：密码安全

用户身份（ID）、密码和个人身份识别码（Personal Identification Number, PIN 码）是信息时代日常生活中的重要事物。多种活动（如使用 ATM 机和借记卡、登录到 Windows、接入无线网络、购买 iTunes 的音乐、收发即时消息、阅读电子邮件和共享文件）都需要用户 ID、密码和 PIN 码。很多网站都使用会员制并且为注册的会员提供了很多好处。本部分将会介绍关于选择安全密码和管理数量众多而且容易忘记的密码的知识。

### 1.5.1 认证协议

什么是认证协议？安全专家使用术语认证协议来指任何通过使用个人所知道的、拥有的或隶属的事物确定个人身份的方法。例如，某个人可能知道密码或 PIN 码，或是拥有 ATM 卡或信用卡。也可以通过生物鉴定法确定个人的身份，例如，借助指纹、面部特征（照片）或视网膜图案（如图 1-41 所示）确定身份。

使用不止一种鉴定方式的认证协议比其他认证方式更安全。双因素认证可使用两种独立的确认方式（如 ATM 卡和 PIN 码）来核实身份，因此比单因素认证（如密码验证）更加安全。计算机相关的安全主要是基于与用户 ID 相关联的密码。单因素认证所能提供的保护级别主要取决于密码的选择以及用户管理的部分。

什么是用户 ID？用户 ID 是作为个人唯一标识符的一系列字符（字母、数字或特殊符号），类似于社会保障号码。它也称作用户名、登录名、屏显名、在线昵称或是称号。用户 ID 通常是公开的。因为它们没有秘密性可言，所以也就不能提供任何安全保障了。

用户 ID 是很重要的，因为它们是需要密码的账号（如电子邮件或 iTunes 账号）的名称。建立账号的第一步，就是接受系统提供的用户 ID 或是用户自己创建一个用户 ID。通常用户 ID 是人名的变化体，布伦希尔德·杰斐逊（Brunhilde Jefferson）的用户 ID 可能是 bjeffe、bjefferson、brunhilde\_jefferson 或 bjeff0918445。而使用电子邮件地址作为用户 ID 也是很平常的。

创建用户 ID 所需要遵循的准则在不同的应用中是不尽相同的，所以在确定用户 ID 前仔细阅读说明是很重要的。例如，用户 ID 中不允许出现空格。因此，“brunhilde\_jefferson”中的下划线就是用来代替空格的。而用户 ID 也是有长度限制的，所以杰斐逊女士可能不得不选择一个较短的用户 ID，如 bjeffe。



图 1-41 双因素认证通常先使用密码或 PIN 码，再结合生物鉴定法（如视网膜扫描）进行认证

一些掌管受密码保护资源的计算机不区分大小写字母，并可能把 B\_Jefferson 和 b\_jefferson 当成同一个 ID。其他计算机可能会区分大小写，所以大小写字母就是有区别的。在这样的计算机上，如果杰斐逊女士选择 Brun\_Jeff 作为她的用户 ID，那么她就不能使用 brun\_jeff 登入系统。为了避免这种问题，多数人会选择小写字母作为用户 ID。

什么是密码？密码是用来核对用户 ID 的一组字符，并可以保证用户就是本人。虽然系统可能会分派密码，但一般说来用户最好还是创建自己的密码。在某些情况下，用户可能会得到一个临时密码，并且需要在第一次成功登录之后尽快地更改密码。密码和用户 ID 通常是在如图 1-42 所示的注册或登记界面上创建的。

如果忘记了密码怎么办？许多应用程序的登录界面上都提供“忘记密码”的链接。点击这个链接，使用对应个人问题的答案来检查用户的身份。在检验过用户的身份后，系统就会将密码通过电子邮件发送给用户。个人问题是另一种认证协议，它可以确保获得密码的人不是假扮用户骗取密码的黑客。

个人问题以及相应的回答通常也是在创建账户时设定的。在选定密码后，用户可能需要选择一个在被忘记的密码被邮寄给用户之前所需要回答的个人问题。这个个人问题可能是“你母亲婚前的姓氏是什么？”“你最喜欢的颜色是什么？”或是“你的出生地是哪里？”。用户在选择个人问题时格外慎重，因为诸如母亲婚前的姓氏或是出生地之类的公共信息很容易被黑客搜索到。

密码和 PIN 码有什么区别？密码和 PIN 码都属于“所知道的事物”的那类认证方法。事实上，PIN 码常常是一个由数字键盘输入的有序数字序列；而密码则是更长的，需要用标准键盘输入的包括字母、数字和特殊字符的序列。PIN 码通常会用在双因素认证协议中，而密码则是用在单因素认证协议中。

例如，ATM 机要求用户的银行卡（所拥有的事物）和 PIN 码（所知道的事物）。与此相反，与单因素认证关联的密码是用于网络、网站和其他不能使用处理 ID 卡的硬件的情形下。

### 1.5.2 密码破解

密码盗窃有多严重？对于黑客来说，能获得特定用户 ID 的密码，甚至比盗贼打开安全房屋的锁获得的利益还多。一旦黑客进入了用户的账户，很多个人信息就被黑客玩弄于股掌之中。这些信息可能是电子邮件里的闲谈，也可能是社会保障号码、信用卡号码、银行账号号码、健康数据以及其他隐私细节。某些人通过不法途径得到用户的个人信息并用作不法用途，这叫做身份盗窃。这种日益加剧的犯罪行为的受害者通常直到事情无法挽回时才意识到受害了。

**术语注解** 黑客既能表示老练的程序员，也可以指心怀恶意的计算机操作者。而术语“黑帽”和“骇客”也被用来指代那些进行恶性行为或是犯罪行为的黑客。

在得到了他人的密码和其他个人信息后，网络罪犯就可以使用他人的信用卡为其支付账单，使用他人的财务信息作为贷款抵押，用他人的姓名创建假的账户，发送令人为难的电子邮件，或是肆意破坏他人的银行账户。一旦网络盗贼侵入用户的在线账户，那么他（她）还可以随意改变用户的密码，使用户无法再登录。密码盗窃是严重而且普遍的，所以了解黑客怎样获得密码以及怎样保护个人密码安全是很重要的。

图 1-42 在创建账户时，用户通常需要输入用户 ID 和密码



黑客是如何得到密码的？黑客可以使用各种手段盗窃密码。一些方法比较原始，例如，肩窥，即在他人输入密码时，透过他人肩膀上方的空间窥视他人的密码；还有垃圾搜寻；即通过搜寻他人的垃圾查找信息。

密码盗贼能轻易找到藏在键盘下或是放在显示器上的、写在黄色条形便笺纸上的密码。如果黑客不能直接到达作案目标的工作区域，但用户的计算机是连接到网络上的，那么黑客就会使用远程计算机和软件工具来猜解、截取或是盗取用户的密码。

字典攻击可以帮助黑客猜解密码，在字典攻击中黑客会依次试验包括数以千计的最常用密码的字典上的每一个密码。人们能在黑帽网站上找到密码字典，它通常是与密码破解软件（如 John the Ripper）打包在一起的。但不幸的是，字典攻击通常很容易破解密码，因为很多用户都会选择容易记忆的密码，那些密码很容易在最常用的密码表中找到（如图 1-43 所示）。

12345	internet	jordan	alex	newyork	jonathan
abc123	service	michael	apple	soccer	love
password	canada	michelle	avalon	thomas	manna
computer	hello	nindy	brandy	wizard	master
123456	ranger	patrick	chelsea	Monday	missy
tigger	shadow	123abc	coffee	asdfgh	monday
1234	baseball	andrew	dave	bandit	monkey
a1b2c3	donald	bear	falcon	batman	natasha
qwerty	harley	calvin	freedom	boris	ncc1701
123	hockey	changeme	gandalf	dorothy	newpass
xxx	letmein	diamond	golf	eeyore	pamela
money	maggie	matthew	green	fishing	pepper
test	mike	miller	helpme	football	piglet
carmen	mustang	ou812	linda	george	poohbear
mickey	snoopy	tiger	magic	happy	pookie
secret	buster	trustno1	merlin	iloveyou	rabbit
summer	dragon	12345678	molson	jennifer	rachel

图 1-43 与密码破解软件打包在一起的字典中包括一些最常用的密码

蛮力破解也要使用密码破解软件，但它所包括的范围比字典攻击要大得多。因为需要尝试所有可能的关键字来破解密码，所以蛮力破解可能需要数天甚至是一周来破解密码。

如果黑客不能猜解密码，他们就可能使用另一种叫做嗅探的技术，它可以截取计算机网络中发送的信息。网络管理员出于监控和维护网络的目的，会合理地使用嗅探软件记录网络信息的流通情况。但相同的软件也可能用于违法行为。如果用户 ID 和密码以明文的形式在网络中传输，那么它们将很容易落入密码盗贼之手。

还有一种更加狡猾的盗取密码的方法就是网络钓鱼，黑客会设置仿照合法网站（如 ISP、银行或在线支付服务的网站）制作一些虚假网站，并通过这些假网站诱使用户自己泄漏高度机密的信息。虚假的客服或管理员通常会通过电子邮件或即时信息来要求用户访问一些网页，以确认账单信息或是要求用户提供用户密码、信用卡号码或是社会保障号码来检查账户。如果更为仔细地检查网络钓鱼的信息，就会发现信息中所指向的网站是假的。但老练的黑客会尽量将钓鱼网站的 URL 都弄得和他们仿冒的官方网站的 URL 很相似（如图 1-44 所示）。

随着用户识别网络钓鱼信息能力的增强，密码盗贼开始使用键盘记录器。用来进行按键记录（keystroke logging）的软件就是键盘记录器（keylogger），它可以在用户毫不知情的情况下，记录用户的按键行为，并且将相关的信息发送给黑客。键盘记录器是一种叫做特洛伊木马（或木马）的恶意代码。而木马则是这样一种计算机程序，它表面上是执行一种功能，而实际上却是在执行另外的功能，并可以嵌入电子邮件附件、软件下载，甚至是文件中。在软件那一章的安全部分会更详细地介绍关于木马的知识。

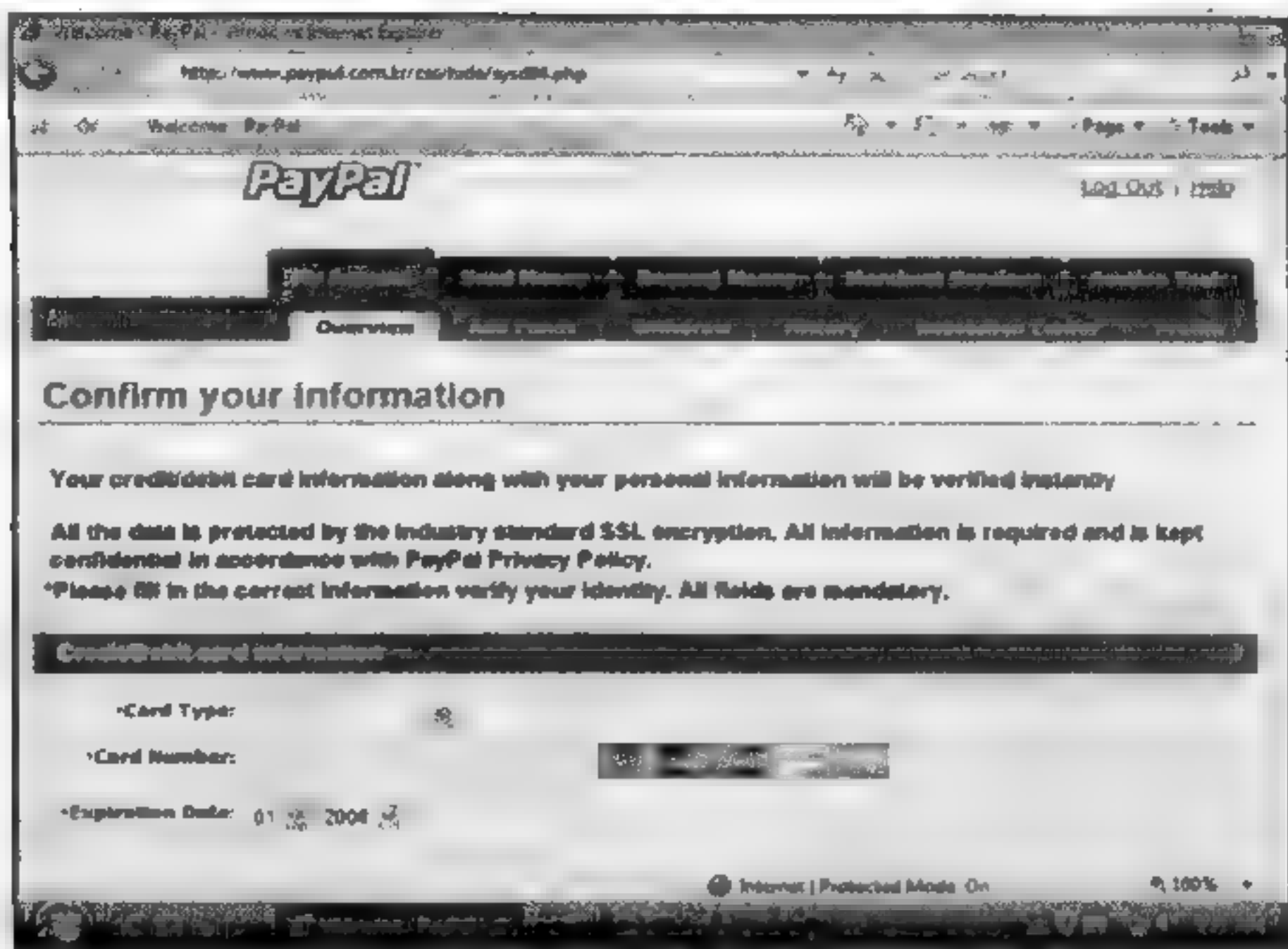


图 1-44 假网站看起来和真网站非常相似，但这个欺诈网站是在韩国创建的

### 1.5.3 安全的密码

怎样创建安全的密码？随着密码盗窃现象越来越普遍，安全专家推荐用户使用强度高、安全性好的密码，用作包括 PayPal 或银行账户之类的金融交易。强度高、安全性好的密码是便于记忆并且不容易被破解的密码。图 1-45 说明了创建一个安全的、不容易被破解的密码所应该遵循的基本原则。

- 使用包含不少于 8 个字符的密码。密码越长越不容易被破解。
- 在可能的情况下，尽量使用字母、数字和特殊字符（如 \$、#）相结合的密码。
- 如果主机是区分大小写的，那么最好使用大小写字母结合的密码。
- 使用基于所喜爱的诗歌或歌曲中的一个句子中所有单词的首字母的密码。例如，可以将童谣中的那句“Jack and Jill went up the hill”转换成 jkwh。然后可以在字母间插入特殊字符和数字，并且添加一些大写字母，就能创建一个密码（如 J&Jw1b）。除了用户本人之外，没人能想到这是密码。
- 不要使用电话号码、社会保障号码、驾驶证号码或生日等公共信息作为密码。因为黑客很容易获得这些信息以及其他个人信息（如配偶、孩子或宠物的名字）。
- 不要使用用户 ID 作为密码或是密码的一部分。对应用户 ID“bjefle”的密码“bjefle123”很容易被密码盗贼破解。
- 不要使用字典中能找到的词语作为密码。即便是外语词汇也不行，因为字典破解也能利用外语字典。即便是字母次序颠倒过来的常用词语（如代替 password 的 drowwap）也不能逃过密码破解软件的魔爪。

图 1-45 创建安全密码的小技巧

怎样保护密码？一旦选择了高强度密码，就需要采取措施来保证密码的安全。最好不要与他人共享密码，也不要将密码写下来。如果可能的话，最好是记住密码。但如果必须写下密码的话，不要把写下的密码放在显眼的地方，比如键盘或鼠标垫下面。在计算机的未加密文件中记录



密码也是很危险的，特别是有很多密码需要记录时。如果黑客能使用这些文件，那么他们就能使用文件中的密码访问用户的账户了。

如果用户认为密码的安全受到威胁，那么就需要立即更改密码。安全专家建议，即使没有密码被盗的迹象，用户还是应该定期（建议是每六个月一次）更改自己的密码。在更改密码时，用户不要只对现有密码做很小的更改。例如，不要将“just4Me1”改成“just4Me2”。而且用户最好不要再次使用曾经用过的密码，所以有必要将曾经用过的密码记在密码历史表里。

除了好的密码维护习惯外，计算机维护也是很重要的。要保证整个计算机都是由安全软件保护好的，在软件一章中还会介绍关于安全软件的知识。

怎样打理密码和用户 ID？用户可能拥有成堆的密码和用户 ID，例如，网上银行、ISP、网上购物网站、网上音乐商店和用户喜爱的新闻或信息网站所使用的密码和用户 ID。用户拥有的密码和用户 ID 越多，就越不容易记住。

在登录在线账户时，用户点击过多少次“我忘记了我的密码”的链接呢？如果用户密码是唯一的，那么密码就能提供最好的保护，但即便是 25 个不同网站的 25 个不同的用户 ID 和密码，要将它们都记下来也是相当困难的。更何况用户还可能会定期更改关键账号的密码。

为了不至于使用 25 个不同的用户 ID 和密码，用户需要采取一些手段来减少所需要记忆的内容。首先，用户应尽量选择一个独特的、可以用在多个网站中的用户 ID。如果要使用与姓名相关的用户 ID，那么用户就应该要想到，同名的人可能已经抢先一步使用了那些好记的用户 ID 了。例如，John Smith 在选择用户 ID 时，就应该想到类似“johnsmith”、“jsmith”和“john\_smith”之类的用户名已经被同名的人使用了。要保证用户 ID 的独特性，John 可以选用用户 ID“jsl2wm”（John Smith loves 2 watch movies 中所有单词的首字母）。

接下来，用户应该选用 2 到 3 种不同等级的密码，第一级是高安全级别的密码，第二级是中等安全级别的密码，而第三级则是低安全级别的密码。如果账户不是特别多的话，可以选择只将密码分为两级，即高安全级别和低安全级别。之后就可以只用两个密码。用户需要为重要数据（如网上银行）、管理在线股票投资或存放有账单和信用卡信息拷贝的网上书店的账户设置高安全级别的密码。

而低安全级别的密码则用在不太在乎密码安全性的情形下。一些网站只是为了将用户列入邮件列表中才要求用户创建用户 ID 和密码。而在另一些网站中，用户 ID 和密码只是为了访问信息才设置的，在网站上并没有存储用户的数据（如信用卡号码）。对于这样的网站，用户就可以只选择低安全级别的密码。图 1-46 介绍了更多关于分级密码的内容。

什么是密码管理器？密码管理器是一种实用软件，它可以生成安全密码，并将密码与用户 ID 以及对应的网站存储起来。在用户需要登入在线账户时，密码管理器会识别出网站，并自动找出适当的用户 ID 和密码，然后向网站服务器传输这些信息。密码管理器所存储的数据是经过加密的，因此能有效避免黑客的侵扰。而用户只需要使用一个总密码就可以访问密码管理器中的所有数据。

级别1 - 高安全级别	级别2 - 低安全级别
密码 BBx98SSNN26	密码 Rover
用途	用途
网上银行	纽约时报档案馆
PayPal	Google
iTunes	Wikipedia
Amazon.com	PhotoSIG

图 1-46 分级的密码有便于记忆的好处，但缺点在于，黑客一旦发现了一个密码，就能用这个密码来访问用户的多个账户

密码管理器的最大好处在于,用户可以为所有网上账户使用唯一的安全密码,而不必担心密码不易记忆,因为密码管理器已经记下了所有的密码(如图1-47所示)。

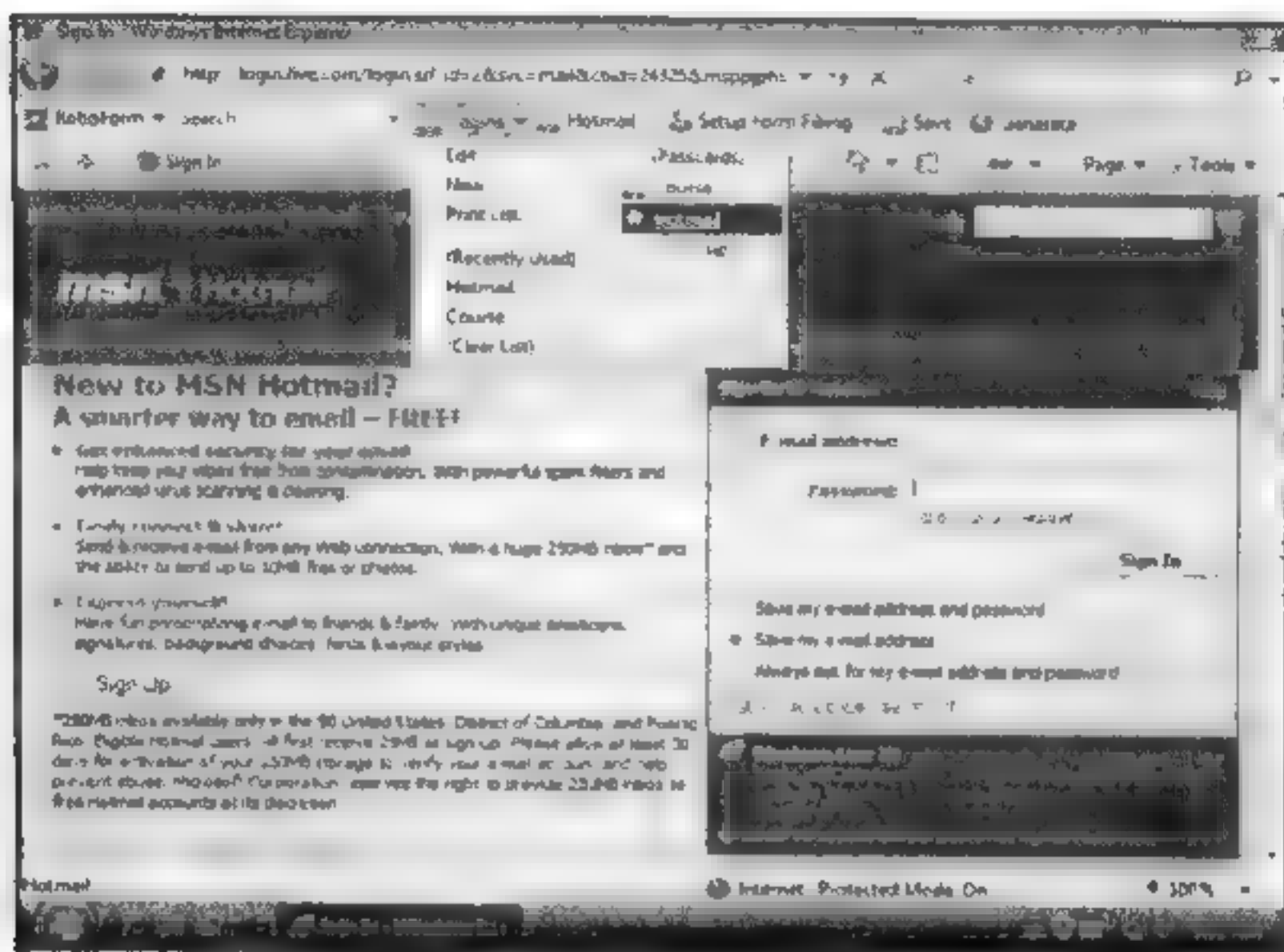


图 1-47 密码管理器可以帮助用户记录密码

除了生成和记录密码外,多数密码管理器还具有其他功能,例如,密码强度检测器以及自动填表器。密码强度检测器能判定用户的密码是不是足够安全,这个功能是在用户密码被创建后起作用的,在使用密码管理器来生成密码时这个功能并不起作用。自动填表器则会自动地向在线 Web 表单中填写数据,例如,用户在网上购物网站下订单时需要填写的订单数据。许多自动填表器还能将 Web 表单的 URL 与所需要提交到的网站的正确的 URL 相比较,以防止用户在网络钓鱼消息的引诱下向假网站发送数据。在输入密码时,自动填表器并不是从键盘接收密码,因此,黑客的键盘记录器并不能在暗地里记下按键行为。

有多种免费、共享或者开源的密码管理器软件,例如,KeyWallet、Whisper 32、PasswordMaker 以及 Password Safe 等。在使用便携式密码管理器前,并不需要将它安装到计算机上。用户可以将它存放在 U 盘中,这样就可以在任何地点(如学校的实验室、图书馆或工作地点)使用密码。在用户移除 U 盘后,便携式密码管理器不会留下任何密码的痕迹(如图 1-48 所示)。

如果要对可能在计算机中搜索密码的人侵者采取更严的防范措施,在不需要访问带密码保护的网站时,最好是将装有密码管理器的 U 盘从计算机上拔下来。在需要外出时最好也这样做,以防止爱管闲事的室友随便窥探计算机中的文件。

虽然不断有新的密码管理器技术出现,但这些软件自身却有潜在的安全问题。例如,基于 Web 的密码管理器就很容易成为密码盗贼的目标。因为一旦侵入一个网站,密码盗贼就能收获数以千计的密码。在新的密码管理技术出现时,采用这些技术保护有价值的信息前,还是需要对这些技术作出仔细的考量。



图 1-48 一些密码管理器是便携式的,所以用户可以将它存放在 U 盘中



#### 1.5.4 快速测试

1. \_\_\_\_\_ 协议是指任何通过使用个人所知道、拥有或隶属的事物确定个人身份的方法。
2. 双因素认证方法使用两种 \_\_\_\_\_ 验证方式(如 ATM 卡和 PIN 码)来核实身份,因此比单因素认证更加安全。
3. \_\_\_\_\_ 是暗中记录用户按键行为,并将相关信息发送给黑客的软件。
4. 分级的密码有便于记忆的好处,但缺点在于,黑客一旦发现一个密码,就能用这个密码来访问用户的多个账户。对或错? \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_ 管理器是一种能生成安全密码,并将它们与用户 ID 及其对应网站一并存储的实用程序软件。

## 第2章 计算机硬件

### 学习目标

- 标出个人计算机系统的主要部件。
- 列出各种桌面计算机和便携式计算机外形的优点和缺点。
- 描述面向家庭、媒体、游戏和小型企业的计算机目标市场。
- 列出购买新的计算机时所需要考虑的重要因素。
- 解释升级和改装是怎样符合计算机购买决定的。
- 列出影响微处理器性能的因素。
- 解释 RAM(Random Access Memory, 随机访问存储器)的工作方式以及它和磁盘存储器的区别。
- 列出与对计算机购买者和拥有者来说很重要的 RAM 有关的事实。
- 描述磁存储、光存储和固态存储之间的区别。
- 使用如通用性、耐久性、容量、存取时间以及数据传输率之类的标准来比较各种存储技术。
- 解释可以帮助购物者选择购买 CRT、LCD 或等离子显示器的因素。
- 比较喷墨、激光以及点阵打印机的技术和应用之间的差异。
- 描述包括各种类型的扩展插槽和电缆在内的计算机扩展总线的部件。
- 解释与安装外设相关的硬件兼容性因素、设备驱动程序以及安装过程。
- 列出保护计算机系统硬件不被盗窃和损坏的方法。


### 预评估测验

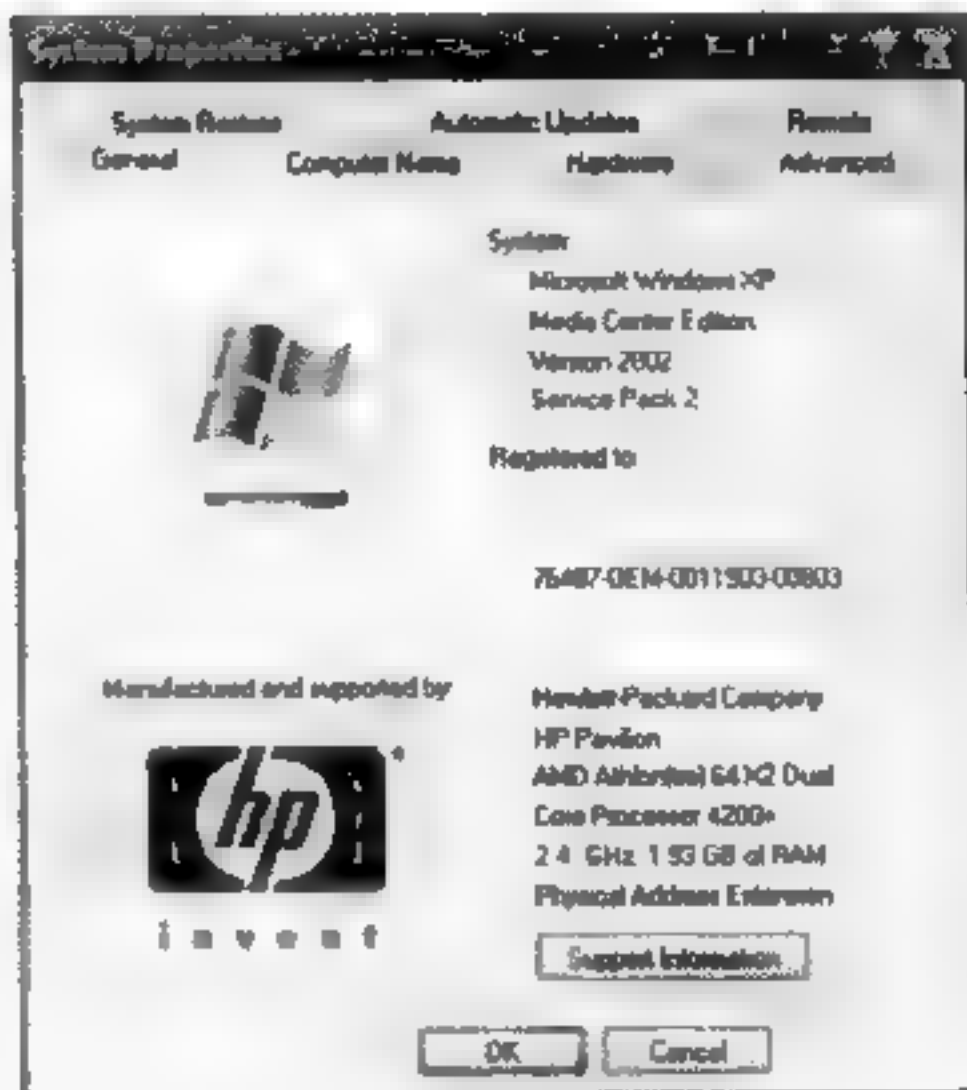
进行预评估测验以确认对本章所讲内容的了解程度。

在继续往下读之前，请先尝试一下

### 计算机的功能有多强大？

在阅读过第2章的内容后，读者可以了解到一些计算机的功能比另外的计算机更强大，因为它们可以存储更多的数据并能更快地处理数据。要了解家庭、工作或是实验室所使用的计算机是怎样组成的，就需要对计算机的技术规格有一定的了解。在开始阅读本章之前，请先按照以下步骤来检查计算机的技术规格：

1. 启动计算机。
2. 点击“开始”按钮，然后点击“控制面板”。
3. 双击“系统”图标或链接来打开“系统属性”对话框(如果使用的是“分类视图”，请先点击“性能和维护”)。
4. 如果看到带标签的窗口，请确认“常规”标签能正常显示。
5. 参照右图中提供的样例计算机的信息，将计算机的信息填入下方的表格中。
6. 然后，点击“设备管理器”的图标或链接(可能需要先点击“硬件”标签)，以确认连接到计算机的设备有哪些。
7. 通览硬件列表。在完成这些后，点击“”按钮关闭所有的对话框。





	样例计算机	你的计算机
计算机生产商	惠普 (Hewlett-Packard)	
计算机型号	惠普畅游人 (HP Pavilion)	
处理器生产商	AMD	
处理器类型	Athlon 64 x2	
处理器速度	2.4GHz	
处理器数量	1 (双核)	
RAM 容量	1.93GB	

## 2.1 A 部分：个人计算机基础知识

不管是在采购新的计算机、使用自己可靠的笔记本电脑，还是检修系统的故障，对计算机系统部件和它们的工作原理有所了解都是很有用的。本部分从架构开始讲起，便于读者理解组成个人计算机系统的那些部件，然后会介绍一些关于理解计算机广告或数字市场谈判中的行话的小技巧。

### 2.1.1 个人计算机系统

什么是个人计算机系统？术语“个人计算机系统”至少有两种含义。它可以泛指使用个人计算机进行核心处理操作的计算机系统，这样的系统可能包括学校实验室和小型企业网络。但如果从狭义上讲，个人计算机系统是指个人使用的计算机、软件和外围设备组成的系统。本章介绍的是狭义上的个人计算机，以确保读者能熟悉使计算机系统运行的硬件工具。

典型的个人计算机系统包括什么部件？个人计算机系统的中心部件当然是个人计算机。除此之外，多数计算机系统还会包括外围设备。外围设备是指为了增强计算机系统的性能，而向计算机系统添加的输入、输出和存储设备。常用的外围设备包括打印机、数码相机、扫描仪、游戏控制杆和扬声器。

个人计算机系统通常包括如图 2-1 所示的部件。接下来会简要介绍这些部件。在本章的后面部分还会更详细地介绍和讨论这些部件的细节。

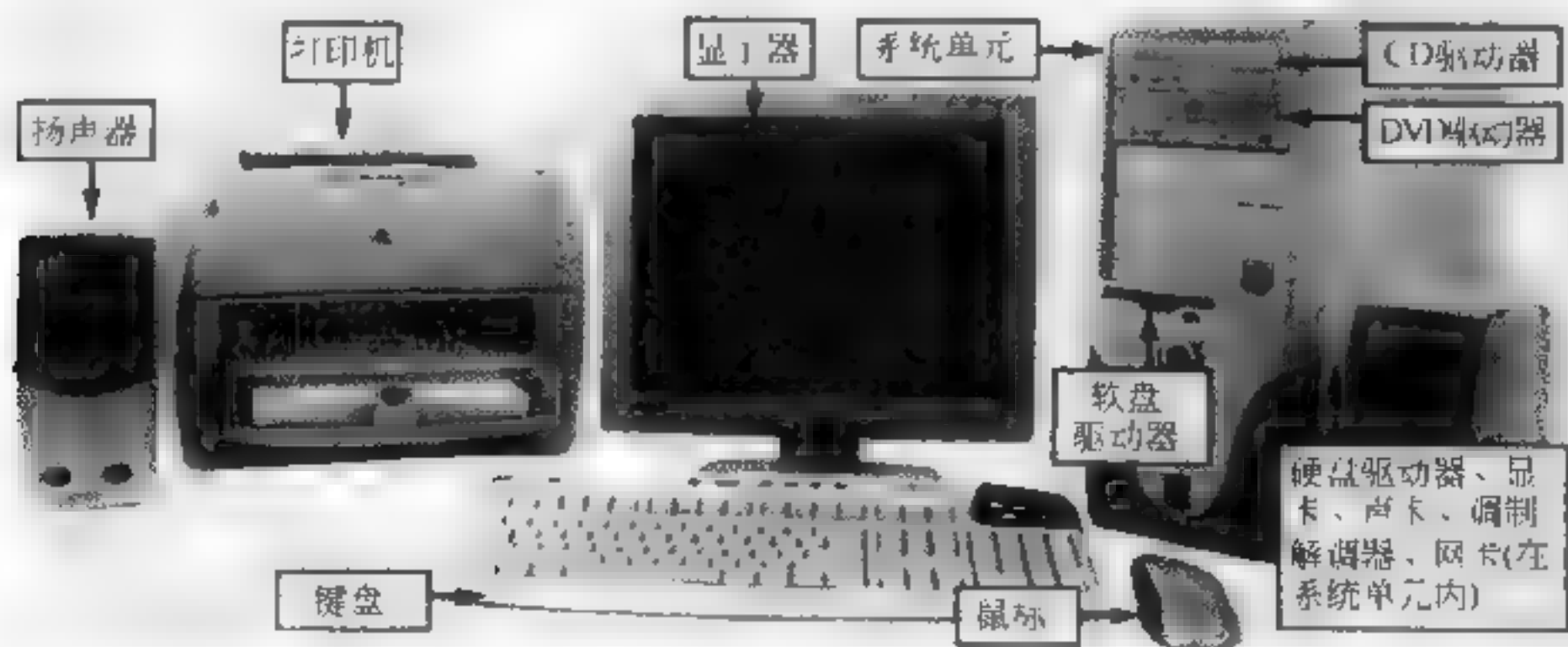


图 2-1 典型的个人计算机系统包括系统单元以及各种存储、输入和输出设备

- **系统单元。**系统单元是装有计算机的主线路板、微处理器、内存、电源和存储设备的机箱。系统单元取决于计算机的设计，有时还会包括内置键盘和扬声器等设备。
- **键盘。**多数计算机系统都会使用键盘作为主要输入设备。
- **鼠标。**鼠标是一种输入设备，通过鼠标可以操作屏幕上的图形对象和控件。
- **硬盘驱动器。**硬盘驱动器是个人计算机系统的主要存储设备，它一般安装在计算机的系

统单元内。用户可以在硬盘上存储数十亿字符的数据。当硬盘驱动器读写数据时,硬盘指示灯会不断闪亮。

- **CD 和 DVD 驱动器。**CD 驱动器是指应用激光技术处理计算机或音频 CD 上的数据的存储设备。DVD 驱动器能读取计算机 CD、音频 CD、计算机 DVD 以及 DVD 电影光盘上的数据。有的 CD 和 DVD 驱动器是“只读”设备,不能用来写入数据。它们通常只能用来读取商用软件、音乐光盘和 CD 或 DVD 电影光盘上的数据。但是,CD 和 DVD 刻录机能够读取并且存储数据。
- **其他存储器。**个人计算机有时也会带有软盘驱动器,软盘驱动器是一种小容量存储设备,它曾经几乎出现在每台计算机中。随着 USB 闪存设备的流行,软盘正在消失。
- **声音系统。**个人计算机的声音系统可以输出数字音乐、以数字方式记录语音,以及各种为了提醒用户注意各种消息和事件的叫做“系统声音”的音效。为产生声音,计算机要使用一种叫做“声卡”的电路板,它通常是装在系统单元中的。计算机的声卡可以将信号传输给外置或内置的扬声器。
- **显示系统。**个人计算机的显示系统由两部分组成。一部分是电路,也就是显卡,它能将原始的数字数据转换成显示设备可以显示的图像。而另一部分是显示设备,通常是指计算机屏幕或显示器,它们能显示视觉输出,如文档、照片和视频。个人计算机系统可以使用多种类型的显示技术,如 CRT 或 LCD。便携式计算机的显示设备通常是内置在系统单元中的,但桌面计算机的显示设备通常都是独立的设备。
- **网络和因特网接入。**多数个人计算机系统都内置有用来进行有线或无线网络连接的电路。网络部件可以用来构建家庭网络,或连接咖啡店和机场中的公共网络。因特网连接需要调制解调器。调制解调器使用标准的电话线与因特网建立连接,通常它是内置在系统单元中的。用于有线电视因特网、卫星因特网或其他类型因特网接入的调制解调器通常是单独的部件。
- **打印机。**计算机打印机是能够将计算机产生的文本或图形图像输出到纸上的输出设备。

**术语注解** “外围设备”是历史相对悠久的计算机行话,其历史可以追溯到大型机时代,那时 CPU 还安装在巨大的机箱中,并且所有的输入、输出和存储设备都是分开装置的。从技术角度讲,除 CPU 外的任何设备都可以叫做外围设备。

但在个人计算机的世界中,术语“外围设备”有多种用途,它通常是指不装在系统单元中的部件。多数计算机用户都不认为硬盘驱动器是外围设备,但从技术角度讲,它是外围设备。

### 2.1.2 桌面计算机和便携式计算机

设计不同的计算机有什么意义?工业设计原则“形式追随功能”也适用于计算机。如果需要具有移动应用功能的计算机,用户可能不会考虑又大又重的桌面计算机,而是需要一种满足移动“功能”的计算机“形式”。

在计算机行业中,术语“外形”指的是部件(如系统板或系统单元)的大小和尺寸。个人计算机具有各种外形,一些比较小,而另一些比较大;一些是桌面式的,而另一些是便携式的。

桌面计算机有何特点?桌面计算机可放置在桌面上,使用墙壁上的电源插座供电。普通桌面计算机的主要部件是装有处理器、内存、存储设备、显示电路以及声音电路的系统单元。桌面计算机的键盘、鼠标以及显示屏通常是用电线连接到主机的独立部件。

最早的个人计算机是桌面式的,而且这种形式在办公室、学校和家庭中一直很流行。因为它们的部件成本相对较低,所以桌面计算机通常具有最高的性价比。入门级的桌面计算机的价格不超过 300 美元,而多数消费者会选择价格在 800~1 100 美元之间功能更强的型号。

桌面计算机的系统单元可以放在立式机箱或卧式机箱中。卧式机箱可以放置在显示器下面

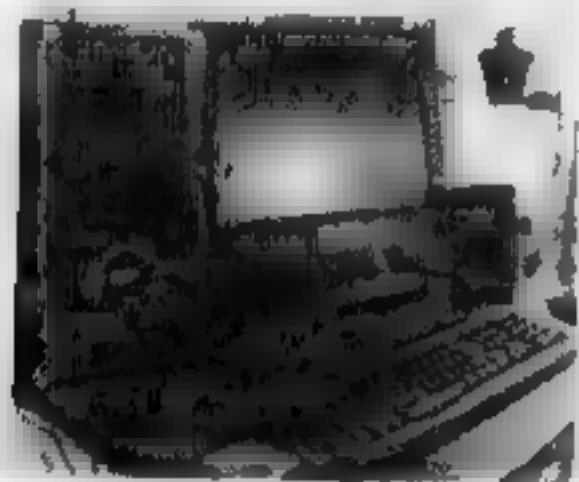


以节省桌面空间。卧式系统单元曾经是最常见的桌面计算机形式,但现在它们已经不那么流行了,因为生产商提供了更多种类的选择。

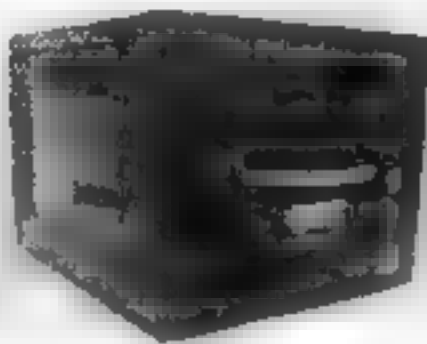
立式系统单元就是选择之一,它可以放在桌面上、地板上或桌子下面的小隔间中。立式系统单元通常也称为塔式机箱。塔式机箱为游戏玩家和 Mod 玩家(以修改计算机外形为乐趣的人)提供了很大的空间,他们可以通过添加存储设备、发光电缆、加速图形卡等设备提升计算机性能。塔式机箱也是一种适合于将来需要升级部件的计算机用户的选择,因为塔式机箱便于用户更换机箱内部的部件。

另一种桌面计算机选用的是立方形的迷你机箱,它比塔式机箱要小很多,而且机箱上有时会带有把手。迷你机箱在游戏玩家中很流行,因为迷你机箱很容易搬到他们聚集起来进行多人游戏的局域网聚会场地。

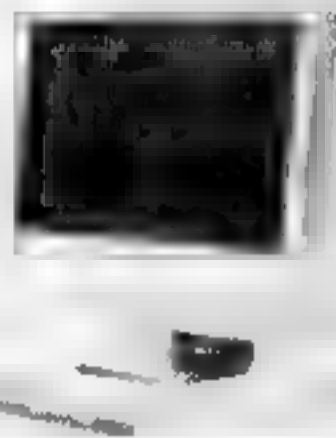
一些生产商会把计算机电路结合到平板显示器背面或键盘中,以去掉分离的系统单元。图 2-2 展示了一些流行的桌面计算机外形。



塔式机箱可以放在桌面或地板上



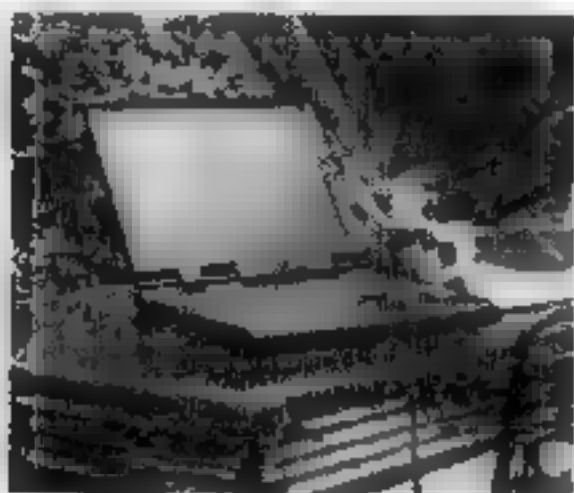
外形较小的桌面计算机更容易搬运,但它还是不能归为便携式计算机一类,因为它需要用墙上的电源插座供电,而不能使用电池供电



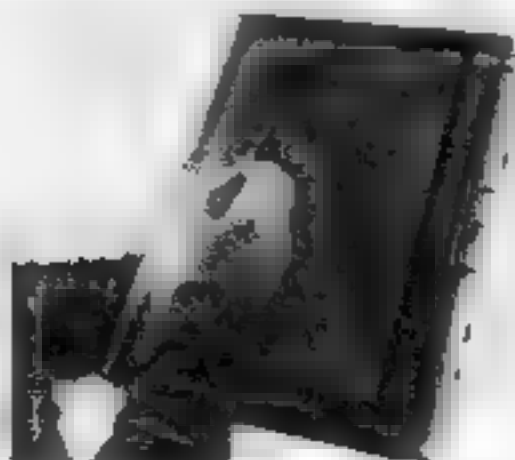
这种型号的桌面计算机可将电路集成到装屏幕的外壳中

图 2-2 桌面计算机可以放在桌面上并使用墙上的电源插座供电

便携式计算机和桌面计算机有何区别? 便携式计算机(或叫做移动式计算机)是一种体积小、重量轻,并将屏幕、键盘、存储器以及处理部件等整合成一个整体的个人计算机,它既能使用电源插座供电,也能使用电池供电。由于便于携带,并能在室外、机场或教室里使用而不需要电源插座,所以便携式计算机是移动使用的理想选择。便携式计算机可分为笔记本电脑、平板电脑以及超便携个人电脑(ultra-mobile)等类型(如图 2-3 所示)。



笔记本电脑体积小而且重量轻,具有方便携带的优点。它既能插在电源插座上,也能使用电池供电



“书写板”(slate)是一种和笔记本电脑大小相仿的平板式电脑,但与笔记本不同的是,它使用触摸屏代替键盘接收输入



超便携个人电脑(ultra-mobile PC)与书写板式的平板电脑外形相似,但体积更小、重量更轻

图 2-3 便携式计算机可将屏幕和键盘集成在一个整体中,并能使用电池供电

什么是笔记本电脑? 笔记本电脑(或叫做膝上型电脑)是一种体积小、重量轻的便携式计算机,像打开壳那样打开笔记本电脑后,就能看到键盘和屏幕了。笔记本电脑要比具有相同计算

能力和存储容量的桌面计算机贵一些。

学生们都很喜欢笔记本电脑,因为笔记本电脑不会在拥挤的宿舍中占据很多的空间,而且笔记本电脑可以在校园中的各个角落里使用。笔记本电脑平均重约5磅(约2.27kg),但一些超轻型笔记本电脑的重量却只有2磅(0.91kg)左右。入门级的笔记本电脑的价格最低大约500美元左右。但消费者为了满足其功能和性能的需求,会花费800~1200美元购买。而一台使用宽屏显示器的高性能笔记本电脑甚至需要花费4000美元以上。

什么是平板电脑?平板电脑是带有能用作手写板或绘图板的触摸屏的便携式计算机。书写板式的平板电脑类似高科技写字夹板,它没有内置键盘(虽然可以内置键盘)。可转屏式平板电脑外形很像笔记本电脑,但屏幕能折叠在键盘上方并面朝上成为一块水平手写面。

平板电脑在安装了手写输入应用软件后才能更好地使用。而且多数平板电脑还可以配置成接收语音输入。这些特性尤其适合于大部分时间工作在事故或自然灾害现场的保险精算人、在外拜访客户时需要访问数据的房地产经纪人,以及需要快速处理病患的医护人员。

自平板电脑在2002年推出以来,它一直维持在一个很高的价位,最低价在1000美元左右,但通常平板电脑的价格在1400~2300美元之间。

什么是超便携个人电脑?超便携个人电脑(UMPC)是一种外形小巧的平板电脑,它可以运行多数较大的便携式计算机上能运行的软件。它大概只有平装书大小,而且重量仅有2磅(0.91kg)左右,通常UMPC没有键盘,但可以在小的触摸屏上显示出一个虚拟键盘。

UMPC装备了无线因特网接入设备,可以访问Web和电子邮件。而且许多UMPC具有GPS功能,可以用来听音乐、看视频和玩游戏。通常UMPC的价格在500~900美元之间。

### 2.1.3 家庭、媒体、游戏以及小型企业系统

将计算机系统指定为家庭、媒体、小型企业或游戏系统有什么意义?在看计算机广告和浏览经销商的网站时,消费者可能看到一些计算机系统被指定为家庭系统,而另一些则被指定为游戏系统、小型企业系统或媒体系统。这些类型是计算机经销商所指定的,以帮助消费者梳理种类繁多的配置选择。

家庭计算机与其他类型的计算机有何区别?家庭计算机系统这一概念可能源自微软分别提供家庭版和专业版Windows操作系统的做法。Windows家庭版适用于那些对计算机不太了解的用户,而且它起初并不是用来进行广泛的网络应用。

现在,家庭计算机系统提供了一个足够(但不需要花费很多支持)进行大多数计算机应用(如网页浏览、电子邮件、照片处理、音乐下载以及文字处理等一般办公应用)的硬件平台。应用软件可以正常运行,而运行图形和游戏软件可能有一点慢。

家庭计算机系统面向的是有小孩子的家庭以及不常使用计算机的成年人。家庭计算机系统通常是低价系统的代名词,含有显示器的家庭计算机系统的价格通常在300美元以上。

什么是媒体中心PC机?苹果计算机公司在对其iMac计算机使用的音乐和视频应用软件进行促销的时候,发现了一个隐藏的市场。在微软推出了媒体中心版(Media Center Edition, MCE)的Windows时,PC机硬件厂商迅速地生产出了为需要将计算机、电视、家庭影院和音响系统整合在一起的消费者量身定做的计算机。

媒体中心PC机应该使用Windows媒体中心版操作系统,但使用其他操作系统的计算机也可以通过第三方软件使计算机具有媒体中心的特性。而这些计算机有时也叫做媒体PC机或娱乐PC机。

媒体PC机的关键部件包括允许用户在沙发上控制计算机的遥控设备和无线键盘、带有将电视节



目显示在计算机屏幕上的电视调制电路的图形系统,以及用来在计算机显示器、电视、背投电视、计算机投影设备或家庭影院上将数字照片以幻灯片形式显示出来的软件(如图2-4所示)。媒体PC机还包括各种连接扬声器、录像机以及盒式磁带播放机的连接器。

游戏PC机好在何处?一些最前卫的计算机是用来进行游戏的。这些计算机不仅装配了最快的处理器,而且插满了内存,拥有最顶级的声音性能,还装配了双图形处理器(如图2-5所示)。

虽然一些厂商生产游戏笔记本电脑,但多数游戏发烧友还是会选择桌面计算机型号,因为通常桌面计算机能提供更多的定制选择,而使计算机更具性价比。有一些计算机兼具媒体PC机和游戏PC机的特性,它们会使用Windows媒体中心版操作系统以适应视频和音乐的处理。游戏玩家很喜欢这种特性,在他们进行完紧张的在线多人游戏竞技后,可以放松地在宽屏LCD显示器上观看他们所喜爱的Sci-Fi(美国科幻频道)的电视节目。

游戏计算机的优异性能伴随着水涨船高的价格。通常游戏计算机的价格从2000美元起,并能很快升到4000美元的价格点。

小型企业计算机有什么特点?应用在小型企业中的计算机是刚好满足要求的中间型号。中等速度的处理器,适当数量的RAM,以及恰到好处的磁盘容量,这些都刚好能满足基本的商业应用(如文字处理、电子表格分析、清算账目以及电子邮件收发)。而且简单的网络选项也便于小型企业计算机与办公室中的其他计算机相连接。

小型企业计算机的价格在500~600美元之间,图2-6的广告中所介绍的小型企业计算机还是很划算的,因为他们通常没有像家庭或媒体计算机那样装备过多的内存、超强的显卡以及声音系统。小型企业计算机可以没有CD或DVD驱动器,通常甚至可以没有扬声器。小型企业计算机通常是桌面计算机而不是笔记本电脑,因为桌面计算机更便宜,更便于修理,而且也不容易丢失或被盗。

#### 2.1.4 购买计算机系统部件

如何开始?购买自己的计算机系统的过程并不是很简

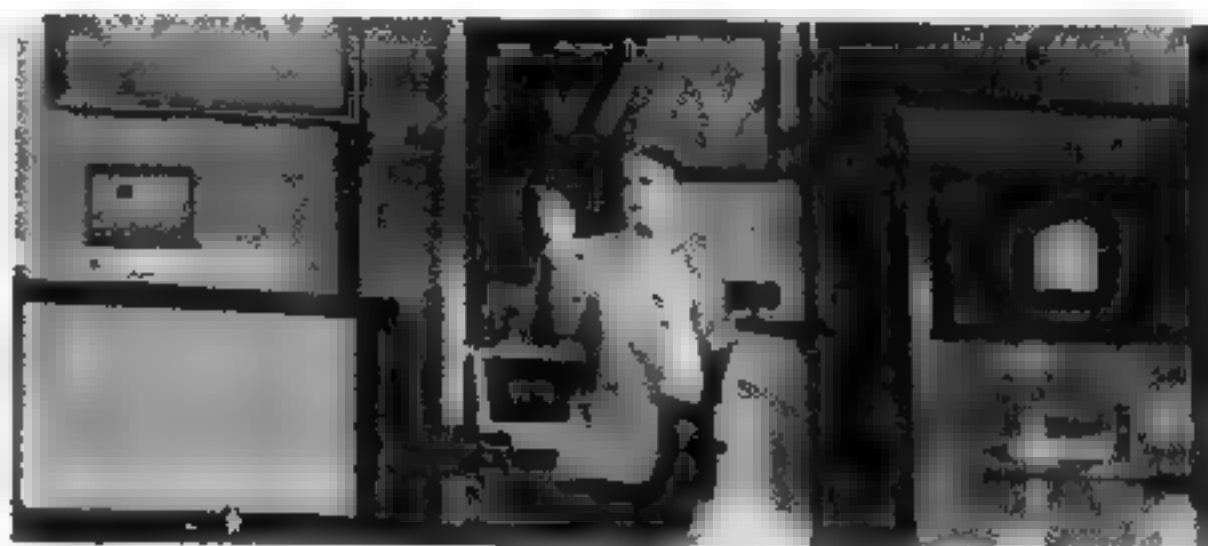
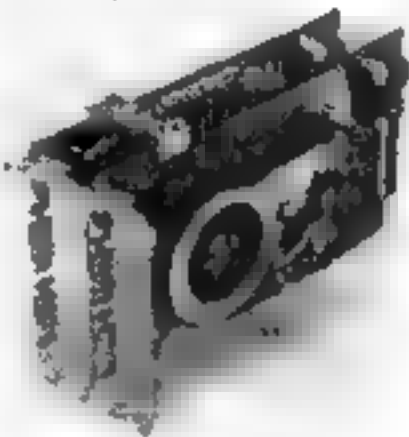


图2-4 英特尔(Intel)的“欢悦”(Viiv)技术为微软的多媒体中心版提供了硬件补充,包括快速的微处理器以及专门用来产生清晰的图形、流畅的视频以及震撼的环绕声的芯片

The innovative NVIDIA® nForce 590 SLI MCP chipset for Intel lets you control just how much graphics power your XPS 700 has. You will sit in awe of the massive resolution and incredible frame rates driving the XPS 700 graphics experience, supported by one to four cards from NVIDIA® or ATI®.



#### An All Out Graphics Assault

The ultimate gaming solution includes the optional NVIDIA® Quad SLI™ Technology equipped with the power of NVIDIA's next Generation 7 series graphics card delivering a relentless 48 gigapixels per second of graphics performance and 6 teraflops of graphics-computing power. 96 pixel pipes and 2GB of on-board memory will let you max-out your in-game graphics settings, bringing you inside the action with stunning clarity and mind-blowing effects.

图2-5 游戏计算机装有最顶级的处理、图形以及音频部件

#### HP Compaq 2000 series

Our lowest price PC designed for small office environments and basic application usage such as word processors, spreadsheets, Internet browsing and email.



- Starting at \$349.00\*
- Essential features at affordable prices
- Microsoft Windows XP Professional SP2  
Microsoft Windows XP Home SP2  
or Mandrake Linux
- Choice of Intel Celeron D or Intel Pentium 4 processors or Pentium 4 with Hyper-Threading Technology
- Windows Vista Capable

图2-6 小型企业业主需要更具经济效益的解决方案

单。一些专家提倡首先分析需求,而另一些专家则建议先了解性能和价格。其实,在购买计算机部件前,需要对整个计算机系统做一个充分的了解。记住除计算机外还需要购买外围设备、软件以及其他配件。要做好购买计算机的准备,需要完成以下活动:

- 通览计算机杂志和在线计算机商店以对性能和价格有初步的认识。
- 决定预算并严格执行。
- 列出所需要的计算机的用途。
- 选定一种平台。
- 决定外形。
- 选择外设、软件和其他配件。

在哪里能找到产品信息?可以从计算机杂志(如《PC Computing》、《PC Magazine》、《CPU》和《MacWorld》)上的广告开始,然后还可以去在线计算机商店或附近的购物中心来大致了解价格和性能的情况。

怎样理解计算机广告中的行话?计算机广告中满是行话和字首缩写词,例如, RAM、ROM、MHz、GB、USB 和 PCI。读者一定在如图 2-7 所示的计算机广告中看到过很多这样的计算机行话。

在学完本章后,读者应该能辨别一般计算机广告中所使用的术语。如果遇到本书中没有讲到的术语,读者既可以使用 google 来查询该词,也可以应用在线词典或在线百科全书(如网络大百科(Webopedia)、Whatia.com 或维基百科(Wikipedia))来查询。

购买计算机要花多少钱?计算机的售价从几百美元到数千美元不等。计算机按价格大致可以分为三类。

价格高于 2 000 美元的计算机相当于计算机中的豪华汽车。在这个价格范围内的计算机有一个或多个快速处理器,数量众多的 RAM,以及大容量的硬盘。这些计算机包括最顶级的部件,而且性能是比较便宜的计算机无可比拟的。计算机游戏发烧友和需要经常做视频编辑的人更需要这种花费超过 2 000 美元的高端计算机。

售价在 800 ~ 2 000 美元之间的计算机也许相当于计算机市场中的四门轿车,因为大多数消费者都会选择这个价格范围内的计算机。这些主流的计算机与最顶级的计算机相比,速度没有那么快,但还是具有满足一般用户需求的性能。

在计算机行业中,低于 800 美元的计算机相当于小型汽车。在这些计算机中所使用的技术都是一两年前的,所以处理器速度、内存容量以及硬盘容量的指标都比较低。不过,经济型计算机所装备的部件与用户几年前所期待的最顶级计算机的部件是一样的。或许用户更换经济型计算机的频率比更换更贵的计算机的频率要高,但经济型计算机还是能应付多数日常应用。

为什么确定要用计算机做什么很重要?计算机可以完成各种各样的任务,因此,用户要将所有需要使用计算机处理的任务都列出来是不可能的。但用户可以将最需要的计算机的用途列出来,这个列表可以帮助用户确定对计算机性能的需求。一些基于计算机的活动需要更强的处理

- 带有超线程技术的英特尔奔腾至尊版 960 364 位双核处理器, 3.73GHz, 1066MHz
- 2MB 二级缓存
- 2GB 533 MHz SDRAM 内存(最大 4GB)
- 160GB SATA 硬盘驱动器(7 200 转/分钟)
- 48 倍速 CD-RW + 带双层光盘写入功能的 16 倍速 DVD + RW/+R
- 3.5 英寸 1.44MB 软盘驱动器
- 19 英寸 LCD 电视/显示器
- 512MB NVidia PCI 显卡
- Sound Blaster PCI 声卡
- Altec Lansing 扬声器
- U. S. Robotics 56Kb/s 调制解调器
- 鼠标和键盘
- 外部驱动器托架: 2 个 5.25 英寸托架, 适合磁盘、磁带或 CD 驱动器; 1 个 3.5 英寸软盘驱动器托架
- 内部驱动器托架: 1 个硬盘驱动器托架
- 8 个 USB 端口: 2 个前置, 6 个后置
- 2 个串口, 1 个并口, 1 个视频接口
- 1 个网口(RJ45 接头)
- 4 个 PCI 插槽和 1 个 AGP 插槽
- Windows Vista 操作系统
- 家庭/小型企业软件包
- 3 年有限质保

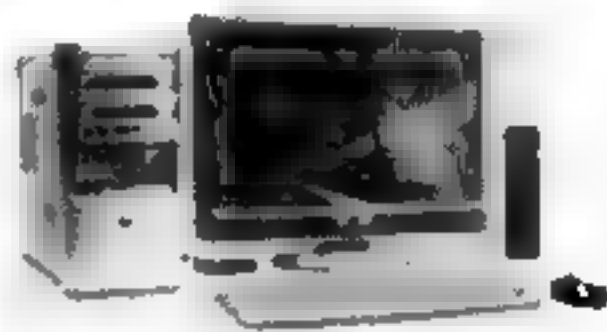


图 2-7 通常计算机广告会用计算机行话介绍计算机的技术规格



或存储性能。因此,如果已经对计算机的用途有一定的想法,那么消费者就有可能购买适合自己的计算机,而不需要在未来花很多钱对计算机进行升级。图 2-8 提供了一些指导方针,以帮助用户了解计算机使用计划是怎样影响购买决定的。

使用计划	购买建议
需要使用计算机处理普通的任务,例如,电子邮件、浏览 Web、玩一些游戏、管理支票簿、下载数字音乐以及写学校布置的论文	具有标准功能的中等价位计算机
需要节省费用	经济型计算机基本具有与中等价位计算机相当的处理能力,但在处理一些任务时会慢一些
需要处理小型企业的账目和预算	选用计算机卖家提供的企业系统
需要花费很多时间玩计算机游戏	购买价格能够承受的最快的处理器和显卡
需要长期进行视频编辑和桌面出版处理	选用具有快速处理器、大容量硬盘和显存容量充足的显卡的计算机系统
需要使用满足特殊需求的计算机	购买合适的自适应设备,例如,语音合成器或单手使用的键盘
需要使用特定的外围设备	确认购买的计算机与所需要使用的外围设备是兼容的
需要能同时适合家庭、学校或工作使用的计算机	购买能同时适合家庭、学校或工作使用的计算机
需要使用专门的软件,例如,游戏或图形工具	确定选择的计算机能满足软件包装或网站上所标示的软件对硬件性能的要求
需要购买新计算机代替旧计算机	如果已经在软件上花费了大笔金钱,那么就应该选择与旧计算机兼容的新计算机

图 2-8 消费者所面对的计算机选择数目众多,图中左列所示的情形可以帮助消费者缩小选择的范围。

**兼容性有多重要?**设想一下某人需要使用学校实验室提供的软件在家完成一些作业。也许他要在工作和家庭间来来回回地传输数据。或者他的孩子需要像使用学校的计算机那样使用家里的计算机。相互兼容的计算机实质上是以相同方式工作的。要判断两台计算机是否兼容,就需要考虑它们是否运行相同的软件并使用相同的外围设备。

现在有三种个人计算机平台:PC 机、Mac 机(苹果机)和 Linux 计算机。PC 平台基于最初的个人计算机巨星之一 IBM PC 的设计。IBM PC 的曾孙辈就是现在计算机商店货架上的那些计算机,可供消费者选择的个人计算机的品牌和型号数不胜数,它们由各种生产商提供,例如,联想(Lenovo)、惠普(Hewlett-Packard, HP)、戴尔(Dell)和 Gateway。Windows 操作系统是专门为这类个人计算机设计的,因此,PC 平台有时候也叫做 Windows 平台。本书中的多数例子都是关于时下最流行的 PC 机的。

Mac 平台基于苹果计算机公司独有的 Macintosh 个人计算机的设计。Mac 产品线包括 iMac、Macbook、Mac mini 和 Mac Pro 计算机,它们都使用 Mac OS 操作系统。

PC 和 Mac 平台一度因为硬件和操作系统的差异而不兼容。为 Mac 机设计的应用软件通常不能在 PC 机上使用,反之亦然。

兼容性问题已经有所改观,因为许多 Mac 计算机现在已经使用与 PC 机相同的微处理器。如前所述的是使用英特尔处理器的 Mac 计算机(有时也叫做 Intel Mac),那么用户就可以安装并使用 Windows 软件了。

这种特性可以让 Mac 计算机的用户既能使用 PC 平台的软件,也能使用 Mac 平台的软件,这使“先使用 Mac OS 运行某个软件,然后切换到 Windows 使用另一个软件”成为可能。例如,如果需要使用 Windows 软件的家长要与在学校使用 Mac 计算机的孩子共用计算机,那么这种特性就能派上用场。

Linux 平台实际上就是安装 Linux 操作系统的标准 PC 机。和 Intel Mac 一样, Linux 计算机也可以配置成使用 Linux 和 Windows 双系统启动。Linux 通常是用作科技应用的平台。

**术语注解** 与 PC 平台兼容的计算机通常称为 PC 机, 而与 Mac 平台兼容的计算机称为 Mac 机。

软件有多重要? 多数计算机在出售时就已经预装了操作系统, 通常会带有 Web 浏览器和电子邮件软件。一些计算机还安装了用来创建文档、处理数字以及制作演示文稿的应用软件。需要很仔细地检查软件的情形, 现在, 计算机生产商为计算机预装能免费使用数月的试用软件已经成为一种趋势。但在超出试用期后, 如果用户还想继续使用软件, 就需要花钱购买。用户需要小心的是, 这种“已包括”的软件并不是“免费”的。

如果需要购买的计算机使用专门的软件, 就需要把软件的费用考虑在整个计算机系统的花费中。仔细查看软件包装盒上面的硬件要求, 以确定新计算机具有运行软件所需的内存和处理器速度。

能否升级计算机以使其性能更加强劲? 在购买计算机系统时, 预算可能无法保证能够购买所有想要的设备。在这种情况下, 用户可能希望通过对现有计算机的关键部件进行升级来延长计算机的寿命。一些部件很容易添加或替换, 而另一些则不是。图 2-9 列出了完成最常见的计算机设备升级所需要的时间及其费用、难度级别和可达性。

升级	时间(分钟)	花费(美元)	难度	可达性
更换处理器	60 ~ 300	200 ~ 600	困难而且不建议更换处理器	内部
添加内存	30 ~ 60	50 ~ 300	中等难度	内部
添加外置硬盘	10 ~ 15	100 ~ 300	容易	外部
更换内置硬盘	60 ~ 120	50 ~ 500	有一些困难	内部
更换显卡	60	150 ~ 500	中等难度	内部
使用无线键盘和无线鼠标	15	50 ~ 100	容易	外部
添加 USB 端口或数码相机内存卡读取器	15	20 ~ 200	容易	外部
添加第二显示器	5 ~ 10	250 ~ 500	容易	外部
添加或更换扬声器	5 ~ 10	50 ~ 500	容易	外部
更换 CD 或 DVD 驱动器	60 ~ 120	50 ~ 150	中等难度	内部

图 2-9 常见升级一览, 在“可达性”一栏中, 内部升级需要用户打开系统单元

什么是改装(mod)? 计算机生产商和卖家很鼓励用户进行如图 2-9 所示的那些升级。但一些称为“mod 玩家”(modder)的更具创意的计算机用户却经常进行一些不被认可的修改。在计算机领域, 改装是一种定制行为, 即用户自己动手对计算机系统的部件进行的修改。

改装计算机和改装汽车在很多方面是相似的。就像改装汽车构建在标准汽车的底盘上, 改装计算机也是由标准的买来就能用的部件构建的。汽车的改装包括拆装汽车、移除挡泥板、添加窗户、电镀引擎以及给底盘喷上幻彩荧光漆。而计算机的改装通常包括个性涂装、荧光灯以及能使用户看到主板的有机玻璃机箱侧板。

mod 玩家在哪里找到部件? mod 玩家能利用废旧的微波炉、过时的电视机、口香糖球机器(gumball machine)、乐高拼装玩具(Lego)、手提箱和玩具等在旧货店或捐赠物义卖中能买到的物件来进行计算机改装。

电子元件(如冷光灯和霓虹灯)可以从各种旧物中拆卸。而 Radio Shack(美国著名的电子销售商)也为 mod 玩家提供了不少改装部件, 不过, mod 玩家可以在专门的电脑改装网站上找到更多种类的改装部件。图 2-10 就展示了一个很有创意的改装作品, 它使用了透明和发光效果。

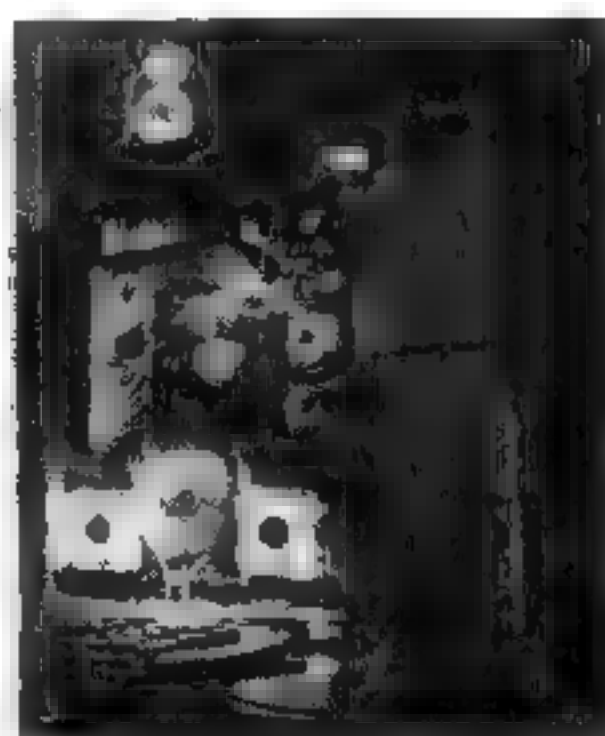


图 2-10 改装计算机是进行过很彻底修改(如透明机箱和发光电缆)的定制型计算机



在哪里购买计算机最合适? 消费者对计算机商家的选择有很多。例如, 戴尔和苹果等生产商就在公司的网站上在线销售计算机, 在那里消费者可以自行定制计算机系统的配置和功能, 然后得到一个报价。

计算机和外围设备还可以在办公用品商店(如 OfficeMax)和电子产品商店(如 Best Buy 或 Circuit City)买到。而本地的计算机专卖店里也出售计算机。大部分消费者权益保护者建议消费者货比三家, 然后再决定购买。

在做最后的决定前, 还需要提以下问题: 新设备或软件能否享受售后服务? 售后服务能持续多久? 怎样联系售后服务? 售后服务是否免费? 售后服务人员是否有丰富的知识? 设备质保的持续期有多长? 设备质保是否包括配件和劳动力的费用? 谁负责支付将需要维修的设备送到生产商所需要花费的费用? 通常维修需要花多长时间? 如果这些问题的答案和对预算、外形以及平台的要求相符, 消费者就一定能做出明智的选择。

### 2.1.5 快速测试

1. 常见的\_\_\_\_\_设备包括打印机、数码相机、扫描仪、游戏控制杆和扬声器。
2. 最早流行的个人计算机是\_\_\_\_\_式的, 并且现在这种样式的个人计算机在办公室、学校和家庭还是很常见。
3. 便携式计算机分为笔记本电脑、\_\_\_\_\_和超便携个人电脑。
4. \_\_\_\_\_PC 机的关键部件包括遥控器、电视调制器和“欢悦”(Viv)技术。
5. 要评价两台计算机是否\_\_\_\_\_, 就需要考虑这两台计算机是否使用相同的软件和外围设备。

## 2.2 B 部分: 微处理器和内存

通常计算机广告包含一个描述计算机部件和功能规格的长列表。老练的购买者知道这些规格如何影响计算机的性能和价格。大多数计算机规格说明都以微处理器的型号和速度开始。计算机生产商想让消费者认为速度越快越好, 但消费者是否为他们不需要的速度付了多余的钱? 计算机广告也包含了关于计算机内存容量的信息。许多内存会给计算机增加数百美元的费用。消费者也许会问“多少 RAM 就足够了?”本部分将介绍微处理器和内存怎样影响计算机的性能和价格。

### 2.2.1 微处理器基础知识

究竟什么是微处理器? 在第1章中已经介绍过, 微处理器(有时简称处理器)是用来处理指令的集成电路。它是最重要的、通常也是最昂贵的计算机部件。虽然它有时被误认为是“芯片上的计算机”, 但更确切地说它应该是“芯片上的 CPU”。因为在一个芯片上, 微处理器包含的电路基本上可以完成与传统的大型计算机的 CPU (Central Processing Unit, 中央处理单元)相同的任务。

微处理器的外形如何? 观察计算机内部, 通常可以很容易地辨认出微处理器, 因为尽管有时它藏在冷却风扇的下面, 但是它是主板上最大的芯片。当今大多数微处理器都位于如图 2-11 所示的 PGA (pin grid array) 芯片封装中。

什么能让微处理器的性能不同? 计算机广告通常包括与性能相关的微处理器规格。例如, 广告中可能会这样描述微处理器: “带超线程技术的英特尔奔腾至尊版双核处理器, 3.20GHz, 800MHz 前端总线, 2MB 缓存”。影响微处理器性能的因素有多种, 例如时钟速度、总线速度、字长、缓存容量、指令集和处理技术。

MHz 和 GHz 对计算机性能有何影响? 在计算机广告中看到的

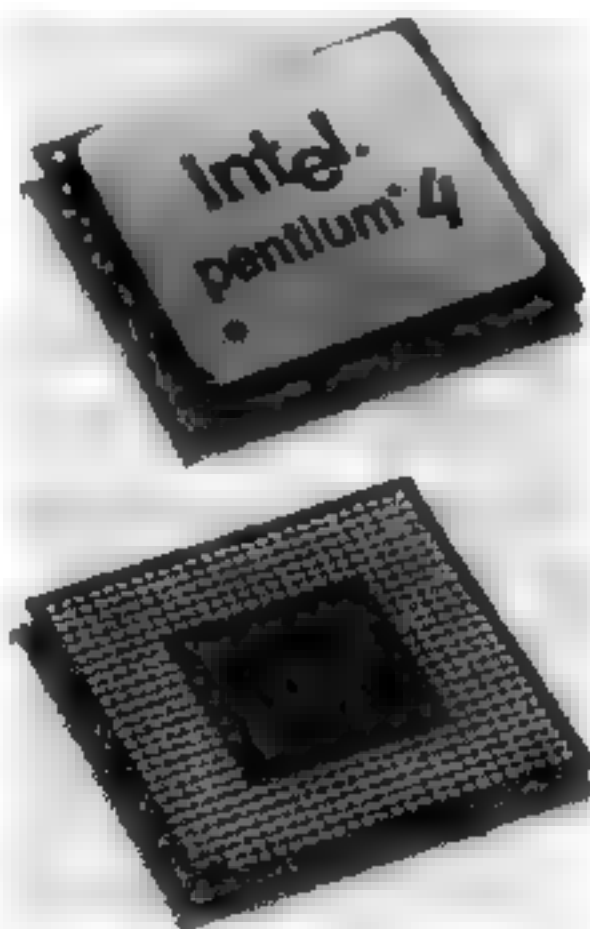


图 2-11 现在的微处理器一般都封装在 PGA 芯片封装中

规格(如 3.20GHz)说明的是微处理器时钟的速度,它是决定执行指令速度的计时器。大多数计算机广告用 MHz 和 GHz 来说明微处理器的速度。兆赫兹(Megahertz, MHz)表示 1 秒内有 1 百万个周期,千兆赫兹(Gigahertz, GHz)表示 1 秒内有 10 亿个周期。

周期是微处理器最小的时间单位。微处理器进行的每一项活动都以周期来度量。但需要注意的是,时钟频率并不等于处理器在 1 秒内执行的指令数目。在很多计算机中,一些指令能在 1 个周期内完成,但是也有一些指令需要多个周期才能完成。有些微处理器甚至可在单一的时钟周期内执行几个指令。

例如,规格 3.2GHz 的意思是微处理器时钟能在 1 秒内运行 32 亿个周期。在其他因素相同的情况下,使用 3.2GHz 处理器的计算机要比使用 1.5GHz 处理器或 933MHz 处理器的计算机快得多(如图 2-12 所示)。

一些芯片生产商用时钟速度区分芯片,而另一些生产商则使用叫做“处理器数字”(Processor Number, PN)的型号数字来区分芯片。处理器数字与特定的时钟速度无关,但同系列的处理器可以通过处理器数字进行速度比较。例如,奔腾 570 处理器比奔腾 550 处理器具有更大的处理器数字,而且速度也更快。但不同系列的处理器不能通过处理器数字比较。Intel M 755 处理器却不比奔腾 4 560 快,尽管数字 755 比 560 大,但 M 处理器和奔腾 4 处理器属于不同系列,它们的处理器数字不具备可比性。

什么是前端总线?前端总线(Front Side Bus, FSB)是用来与微处理器交换数据的电路。快速前端总线能快速传输数据而且允许处理器全力工作。在当今的计算机中,前端总线速度(从技术上讲是前端总线频率)是以 MHz 来度量的,而且前端总线速度的范围在 200~1250MHz 之间。数字越大代表前端总线速度越快。一些处理器生产商使用一种称作超传输(HyperTransport)的技术来加快向处理器传输数据的速度。

字长对性能有何影响?字长(word size)就是微处理器能同时处理的位数。字长取决于 ALU 中寄存器的大小以及与这些寄存器相连的线路容量。例如,字长为 32 位的处理器,它的寄存器是 32 位的,可以同时处理 32 位的数据,称为“32 位处理器”。字长较长的处理器在每个处理器周期内可以处理更多的数据,这也正是导致计算机性能提高的一个因素。当今的个人计算机通常使用 32 位或 64 位处理器。

缓存的容量怎样影响计算机的性能?缓存(Cache)是专用的高速内存,微处理器访问它的速度要比访问主板上的内存快得多。大容量缓存可以提高计算机的性能。有些计算机广告详细说明了缓存的类型和容量。一级缓存(Level 1 cache, L1)一般固化在微处理器内部,而二级缓存(Level 2 cache, L2)则位于单独的芯片上,因此,它需要更多的时间将数据传送到处理器中。缓存的容量通常以千字节度量。

**术语注解** 表示前端总线的其他术语包括系统总线和内存总线。

缓存有时也叫 RAM 缓存、缓存内存、CPU 缓存或内部缓存。

指令集怎样影响计算机的性能?当芯片设计人员为微处理器设计各种指令集时,他们往往会增加一些需要几个时钟周期才能执行的较复杂的指令。拥有这样指令集的微处理器使用了复杂指令集计算机(Complex Instruction Set Computer, CISC)技术。而拥有数量有限且较简单指令集

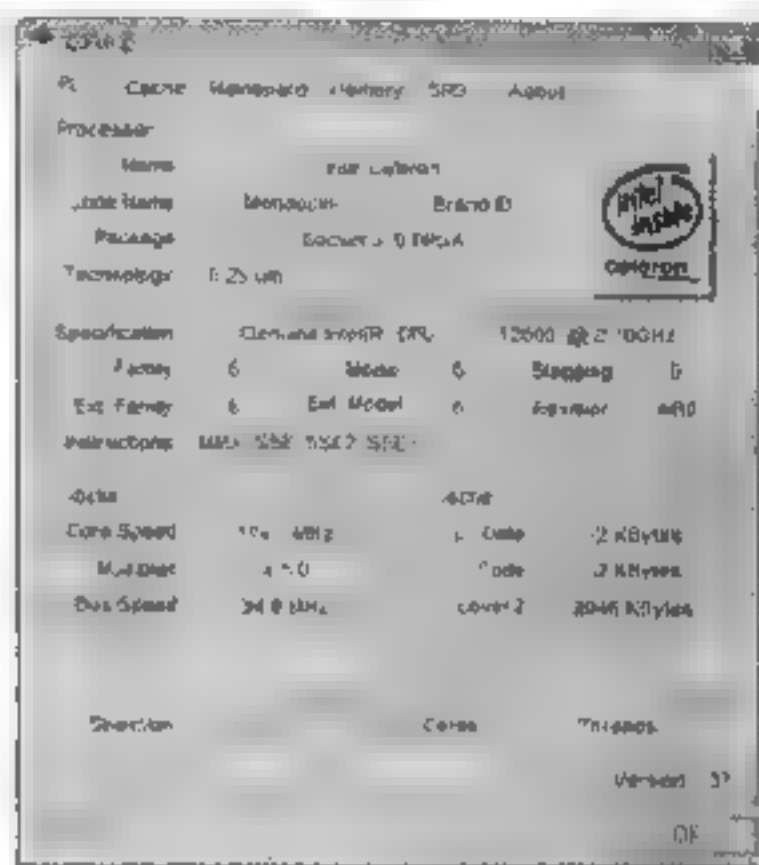


图 2-12 计算机广告提供了处理器的规格,但用户现有的计算机处理器性能如何?我们可以使用 Windows 控制面板或者第三方软件(如 CPU-Z)查看处理器的规格



的微处理器使用了精简指令集计算机(Reduced Instruction Set Computer, RISC)技术。虽然 RISC 微处理器执行大部分指令的速度比 CISC 微处理器要快,但是在完成同样一个任务时它需要更多的简单指令。当今大多数个人计算机的微处理器都使用 CISC 技术。

通过将专门的图形和多媒体指令添加到微处理器的指令集中,会使微处理器处理图形的性能有所提高。有时计算机广告中提到的 3DNow!、MMX 和 SSE-3 就是指令集增强的例子。虽然指令集增强可以提高游戏、图形软件和视频编辑的速度,但是它只对使用这些特定指令的软件起作用。

微处理器能否同时执行多条指令?一些微处理器可以“串行”执行指令,即一次执行一条指令。串行处理时,微处理器只有在完成一条指令周期的所有步骤后才能开始执行下一条指令。而使用流水线技术,微处理器可以在完成一条指令前就开始执行下一条指令。当今的许多微处理器还使用并行处理,可以同时执行多条指令。图 2-13 所示的流水线处理和并行处理都提高了微处理器的性能。



图 2-13 微处理器设计人员研究出了串行处理、流水线处理和并行处理技术

为了更形象地理解串行处理、流水线处理和并行处理技术,可以把计算机指令类比为比萨饼。像只有一台烤箱的比萨饼店一次只能做一个比萨饼一样,串行处理也只能一次执行一条指令。流水线处理就像比萨饼传送带,比萨饼(指令)被传送带运送到烤箱,当一个比萨饼完全通过烤箱之前,另一个比萨饼就已经放在传送带上运送了。并行处理就像比萨饼店里有许多台烤箱,可以同时烤多个比萨饼那样,并行处理器一次可以执行多条指令。

什么是双核处理器?作为一种使用多个处理器的替代技术,一些计算机使用一块带有两个微处理器电路的芯片。双核处理器比单核处理器速度快。但为了获得最快的速度,计算机的操作系统和软件要专门为双核处理优化。Windows 以及一些游戏和图形软件都支持双核处理。

什么是超线程?在许多计算机广告中都出现过缩写词 HT(或 HTT),它代表的是超线程技术(Hyper-Threading),是指能将单处理器模拟成双处理器的电路。超线程技术能让一些应用提速,但它所提供的性能提升不如双核技术大。

如何考虑诸多因素并比较微处理器的性能?各种测试实验室都在进行一系列的技术测试,以测定微处理器的总速度,这些测试的结果称为基准(benchmark)。它可以同其他微处理器测试的结果进行比较。基准测试的结果通常在 Web 上可看到,并且在计算机杂志的文章中也会发布。

## 2.2.2 现代的微处理器

当今哪个公司生产的微处理器最流行?英特尔公司是世界上最大的芯片制造商,PC 机中相当比例的微处理器都是由它制造的。1971 年,英特尔公司推出了世界上第一种微处理器——

4004。英特尔的 8088 处理器曾为早期的 IBM PC 带来了强大性能。自从 1985 年 IBM PC 登上历史舞台以来，英特尔不断推出已为多数计算机生产商所选用的微处理器。

AMD 公司(Advanced Micro Devices)是 Intel 公司在 PC 机芯片市场上最大的对手。AMD 的 Athlon 和 Opteron 处理器与英特尔的奔腾(Pentium)和安腾(Itanium)针锋相对。AMD 处理器要比同性能的英特尔处理器便宜，而且在一些基准中有一些性能优势。

摩托罗拉和 IBM 公司曾经为苹果公司的计算机提供大部分芯片，但 2005 年苹果公司转投了英特尔阵营。IBM 为服务器和其他高性能计算机生产基于 RISC 的 POWER 处理器。而全美达(Transmeta)公司专门为移动计算机设备(如平板电脑)生产芯片。

哪种微处理器最适合用户的 PC? 哪种处理器最适合用户的计算机取决于财务预算、工作类型以及想用计算机完成什么工作。市场上与计算机配套的微处理器基本能满足商业、教育和娱乐应用程序的需求(如图 2-14 所示)。通常当要进行计算机三维动画游戏、桌面出版、多曲目声音录制和视频编辑等需要大量使用微处理器的应用时，要考虑使用 Intel 公司或者 AMD 公司提供的最快的处理器。

处理器	应用
Intel	
酷睿(Core)	桌面计算机、便携式计算机
至强(Xeon)	服务器
安腾(Itanium)	服务器
奔腾 D(Pentium D)	服务器、桌面计算机
奔腾 4(Pentium 4)	服务器、桌面计算机
奔腾至尊版(Pentium Extreme Edition)	桌面计算机
赛扬和赛扬 M(Celeron&Celeron M)	桌面计算机、便携式计算机
奔腾 M(Pentium M)	笔记本电脑、PDA
移动版奔腾 4(Mobile Pentium 4)	笔记本电脑、PDA
AMD	
皓龙(Opteron)	服务器
速龙(Athlon 64)	桌面计算机、便携式计算机
炫龙(Turion 64)	笔记本电脑、PDA
闪龙(Sempron)	桌面计算机
移动版闪龙(Mobile Sempron)	笔记本电脑、PDA

图 2-14 现在流行的服务器、桌面计算机和移动设备的微处理器

能否用更快的微处理器替换原先的微处理器? 升级计算机的微处理器在技术层面上说是可行的，但是很少有人这样做。最新的功能最强大的微处理器的价钱往往超过购买一套全新计算机系统所需花费的一半。技术因素也不鼓励微处理器的升级。只有计算机中所有部件都以高速工作时，微处理器才能达到较高功效。很多情况下，在旧计算机上安装新的处理器可能就像在木舟上安装巨大的外部马达。在这两种情况下，太大的动力反而可能造成灾难性后果。

什么是超频? 超频(overclocking)是指提高计算机部件(如处理器、显卡、主板或内存)速度的技术。在超频成功后，能将慢的部件的处理能力提升到与速度更快、价格更贵的部件相当。希望榨取计算机所有处理速度的游戏玩家就会对计算机进行超频。

为什么不是所有用户都超频? 超频是非常具有风险的。加在部件上的额外的电能也会产生更多的热量。超频过的部件可能会过热，甚至可能引起火灾。为了保持安全的操作温度，mod 玩家会安装额外的冷却系统，有时会使用耐用的散热器、大的风扇、液氧、干冰或其他制冷剂。



### 2.2.3 随机访问存储器

什么是 RAM? 随机访问存储器(Random Access Memory, RAM)是临时存放数据、应用程序指令和操作系统的区域。在个人计算机中, RAM 通常是指在计算机的系统单元内部插进主板上的几个芯片或小型电路板。

在计算机广告的规格说明列表中(如图 2-15 所示),总是会出现计算机 RAM 的容量。计算机 RAM 的大小可以影响到整个计算机系统的价格。要想弄明白计算机需要多大的 RAM, 并搞清楚计算机广告中的术语, 有一些关于 RAM 是如何工作的以及它能做什么的背景知识将是很有用的。

为什么 RAM 如此重要? RAM 是计算机处理器的“等候室”, 它存放了等待处理的原始数据以及处理这些数据的程序指令。另外, RAM 还存放了处理的结果, 直到这些数据能被磁盘或磁带更长久地存储(如图 2-16 所示)。

- 含超线程技术的英特尔奔腾至尊版 960 564 位双核处理器, 3.73GHz, 1066MHz 前端总线
- 2MB 二级缓存
- 2GB 533MHz SDRAM 内存(最大 4GB)
- 160GB SATA 硬盘驱动器(7200 转/分钟)
- 48 倍速 CD-RW+带双层光盘写入能力的 16 倍速 DVD+RW/+R
- 3.5 英寸 1.44MB 软盘驱动器

图 2-15 计算机广告通常标明了 RAM 的容量和类型

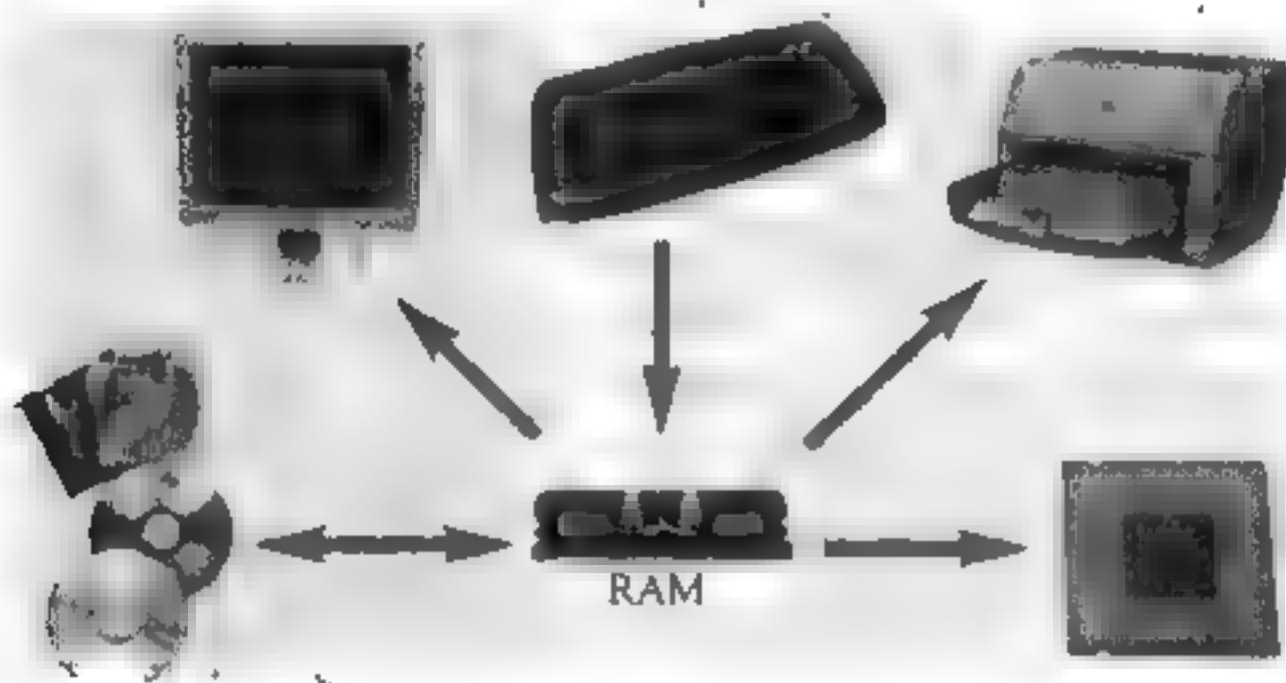


图 2-16 RAM 对于计算机来说就相当于机场或火车站的等候室。它存放着等待处理、存储、显示或打印的数据。

例如, 使用个人理财软件结算支票簿时, 输入的支票原始数据就存放在 RAM 中。个人理财软件会把处理这些数据的指令发送到 RAM。在指令的操纵下, 处理器计算支票簿的收支, 并把结果发回到 RAM。从 RAM 中, 这些支票簿的收支可存储在磁盘上、显示在屏幕上或打印出来。

除了数据和应用软件指令外, RAM 还存放了操作系统的指令, 这些指令控制着计算机系统的基本功能。每次启动计算机时, 这些指令就被装进 RAM 中, 直到关机才消失。

RAM 和硬盘存储器有哪些不同? 也许因为 RAM 和硬盘存储器都能存放数据, 通常它们都“隐藏”在系统单元内部, 并都能以千兆字节度量, 人们在刚刚接触计算机的时候, 往往将二者混淆。要区分它们, 只需要记住 RAM 把数据存放在与主板直接相连的线路中, 而硬盘存储器把数据存放在磁介质上。RAM 是临时性地存储, 而硬盘相对而言是永久性存储。此外, RAM 的存储容量通常比硬盘存储器小。

RAM 怎样工作? 在 RAM 中, 称为电容(capacitor)的微型电子器件存放了表示数据的电信号(位)。我们可以把电容想像成可以打开和关闭的微型灯泡。充电电容“打开”时表示“1”位, 放电电容“关闭”时表示“0”位。每组电容都存放 8 位(即 1 个字节)的数据。需要的时候, 每组电容的 RAM 地址可以帮助计算机查找要处理的数据(如图 2-17 所示)。

从某种意义上讲, RAM 就像一个黑板。我们可以在黑板上写数学公式, 擦除它们, 再在上面写一个报告的大纲。同样, 当计算支票簿结余时, RAM 可以存放使用的数字和公式; 而当使用文字处理软件写文章时, RAM 可存放英文文章的提纲。RAM 的内容可以通过改变电容的状态来改变。

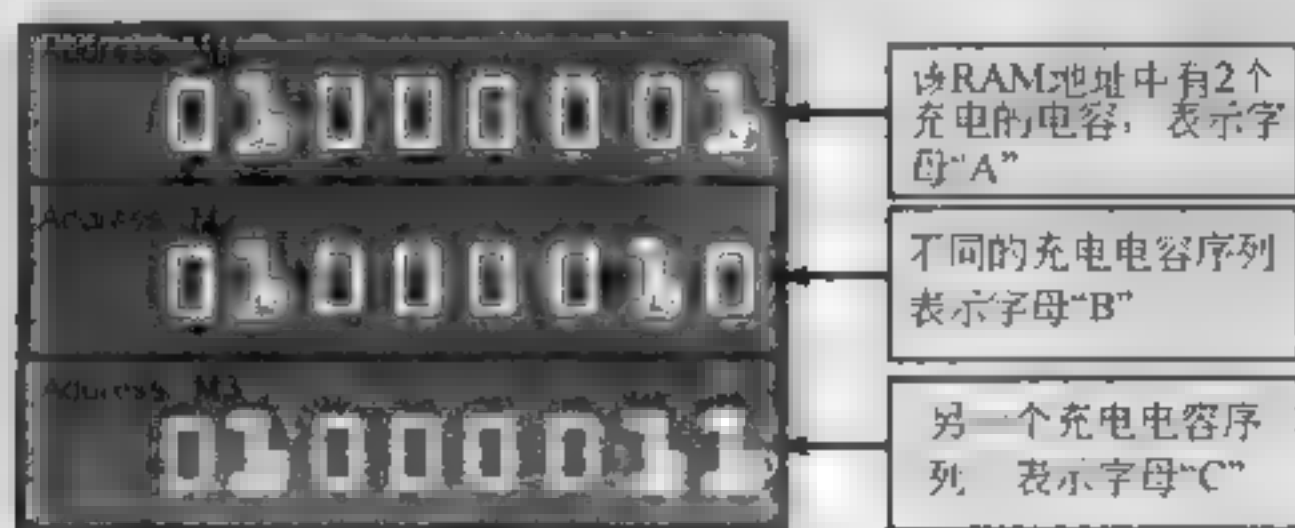


图 2-17 RAM 的每个位置都有一个地址，并且使用 8 个电容来存放一个字节中的 8 位

与磁盘存储器不同，大多数 RAM 都是易失存的(volatile)，即需要电力来存放数据。如果计算机关机或掉电，存放在 RAM 中的所有数据就会立刻永久性地丢失。当我们听到某人惊叫“糟糕！我的文档不见了”时，通常就是指当他正在向存放在 RAM 中的文档输入数据，而且还没有将数据存到磁盘上时，计算机掉电了。

计算机需要多少 RAM？RAM 的容量使用 MB 或 GB 来表示。现在的个人计算机通常都有 256MB ~ 2GB 的 RAM。计算机所需要的 RAM 容量取决于所使用的软件。通常软件需要的 RAM 容量都在软件包装上有说明(如图 2-18 所示)。如果需要更大的 RAM，可以购买并安装额外的 RAM 来扩充内存容量，直到达到计算机能支持的最大值。为了满足基本性能要求，计算机运行 Windows 软件最少需要 256MB 的 RAM。游戏、桌面出版、图形和视频应用程序要顺利运行的话，往往需要 512MB 的 RAM。

#### 最小系统需求：

- 配有 64MB RAM 的 Windows VISTA/XP/2000/NT4 奔腾 3 处理器
- 配有 32MB RAM 的 Windows ME/98(SE)/98 奔腾 3 处理器
- 40MB 硬盘驱动器空间
- CD-ROM 驱动器
- 鼠标
- 因特网连接(可选)
- 打印机(可选)
- 扫描仪或 32 位字长、双接口的数码照相机(可选)

计算机是否会用尽内存？假定要同时处理几个程序和大的图片，计算机最终会把内存用尽吗？

图 2-18 最小 RAM 需求通常会标示在软件产品的外包装上

答案是“不大可能”。当今的个人计算机操作系统擅长为多个程序分配 RAM 空间。如果一个程序超过了分配给它的空间，操作系统会使用硬盘的一部分来存储所需要的部分程序和数据文件，所使用的硬盘空间称为虚拟内存(virtual memory)。通过有选择地交换 RAM 中的数据 and 虚拟内存中的数据，计算机可以有效地获取几乎是无限的内存容量。

但是，过多使用虚拟内存会对计算机性能产生负面影响，因为从硬盘驱动器等机械设备中获取数据要比从 RAM 等电子设备中获取数据慢。为了减少虚拟内存的用量，我们可以为计算机配置尽可能大的 RAM。

所有计算机是否使用同一类型的 RAM？不是。RAM 部件在速度、技术和配置上都有所不同。许多计算机广告都提供了 RAM 的上述三方面信息，但是想为三维游戏和桌面出版购买更快的 RAM 的消费者不得不费力地读懂一些缩略词和技术术语。如果要明白 RAM 的规格说明(比如“1GB 533MHz SDRAM”)就需要弄懂更多的缩略词。

RAM 的速度通常以纳秒或 MHz 来表示。1 纳秒(nanosecond, ns)是十亿分之一秒。对于 RAM 的速度来说，纳秒越小，RAM 的速度就越快，因为它意味着 RAM 的线路可以更快地反应来更新它存放的数据。例如，8ns 的 RAM 比 10ns 的 RAM 快。

RAM 的速度也可以用每秒百万个周期数(MHz)来表示。与纳秒不同，MHz 越大，速度越快。例如，533MHz 的 RAM 比 400MHz 的 RAM 快。



现在大多数个人计算机都使用 SDRAM 或 RDRAM。同步动态 RAM (Synchronous Dynamic RAM, SDRAM) 速度快且相对便宜。新近的创新(如双通道技术和双数据速率(Double Data Rate, DDR)等)提高了 SDRAM 的速度。总线式动态 RAM(Rambus Dynamic RAM, RDRAM)最先在流行的 Nintendo 64 游戏系统中使用,后来被改进应用到个人计算机上。RDRAM 比 SDRAM 贵,它经常用在高性能的工作站上。如图 2-19 所示, RAM 由一组焊接到一块小型电路板上的 DIP 芯片组成。

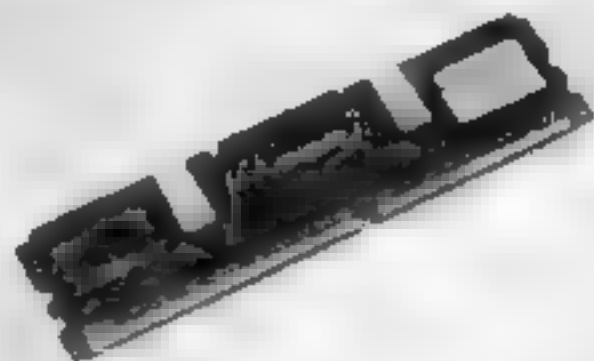


图 2-19 当今的计算机中, SDRAM 是最流行的一种 RAM 类型。它通常用在称为 DIMM (Dual Inline Memory Module, 双列直插式内存模块) 的小型电路板上。要增加计算机的内存时, 可以向计算机生产商咨询, 以确保买到合适型号和速度的 RAM

#### 2.2.4 只读存储器

ROM 和 RAM 有什么不同? 只读存储器 (Read-Only Memory, ROM) 是一种存放计算机启动程序的存储器电路。ROM 位于单个的集成电路中。这个集成电路通常是插在主板上的一片相当大的像毛毛虫一样的 DIP 包。

与 RAM 的暂时、易失存不同, ROM 的存储是永久性的且不易失存。ROM 的指令直接固化在电路里, 永久性地成为电路的一部分, 就算计算机掉电后也不会消失。如果我们使用过掌上计算器, 那么对这个概念一定很熟悉。计算器中包含了计算平方根、余弦函数和其他函数等各种固化在电路里的程序。ROM 中的指令是永久的, 更改它们的唯一方法是更换 ROM 芯片。

计算机有了 RAM, 为什么还需要 ROM? 在打开计算机时, 微处理器加电并开始准备执行指令。但由于电源关闭的时候, RAM 是空的, 里面没有那些处理器要执行的指令。此时 ROM 就要发挥作用了。ROM 包含一个称为 ROM 基本输入/输出系统 (ROM Basic Input/Output System, ROM BIOS) 的小型指令集。这些指令能命令计算机如何访问硬盘、搜索操作系统并把它加载到 RAM 中。当操作系统被加载后, 计算机便能理解输入的信息、显示输出、运行软件以及访问数据了。

#### 2.2.5 EEPROM

计算机在哪儿存储它的基本硬件配置呢? 要想正确运行, 计算机就必须包含有关存储器、内存和显示器配置的基本信息。例如, 计算机只有知道还有多少内存可以利用时, 才能为将要运行的所有程序分配空间。关机时, RAM 会被清空, 所以配置信息不可能存储在那里。ROM 也不是存放配置信息的理想地方, 因为它只能永久性地存放数据。例如, 如果计算机把内存大小的信息存储到 ROM 里, 那么它将永远不能更改, 这样就不能增加内存了。也许可以增加内存, 但不能更改 ROM 中内存大小的规格。计算机需要一种永久性介于 RAM 和 ROM 之间的存储器来存储一些基本的系统信息。EEPROM 就是这种存储器。

EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, 电擦除可编程只读存储器) 是一种非易失存的芯片, 它不需要电力就能存储数据。EEPROM 取代了 CMOS 技术, CMOS 技术需要主板上集成的电池来供电。

在改变计算机系统的配置(例如, 添加内存)时, EEPROM 上的数据一定会被更新。一些操作系统能识别这种改变并自动完成更新。如图 2-20 所示, 用户可以通过运行计算机的配置程序手动改变 EEPROM 的设置。

如果错误地进入了安装程序, 那就要在屏幕上指令的引导下及时退出, 然后继续进行引导过程。如图 2-20 所示, 使用 Esc (Escape) 键便可不更改 EEPROM 的设置而退出安装程序。

关于内存性能, 最重要的信息是什么? 虽然 ROM 和 EEPROM 在计算机运行中扮演了重要的

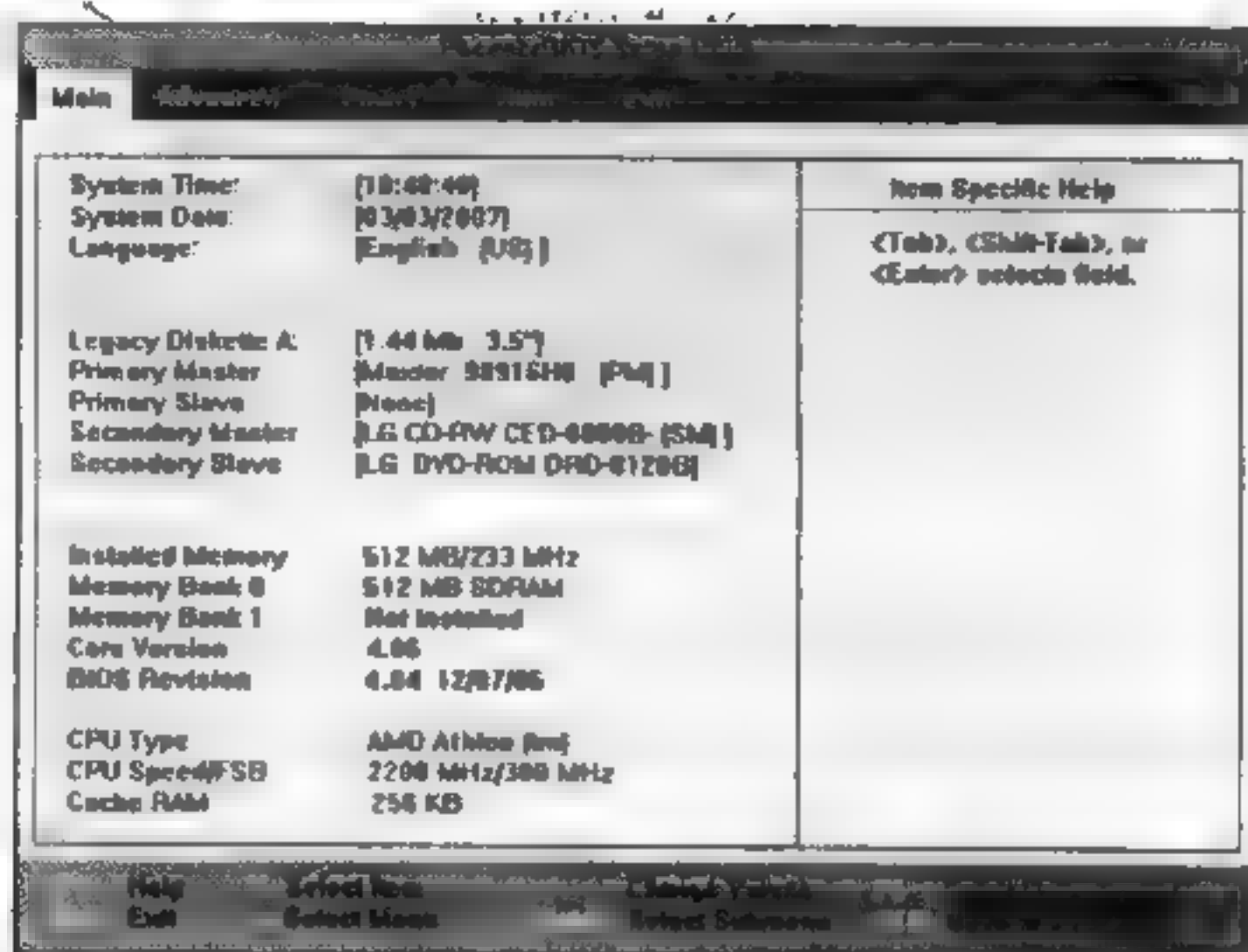


图 2-20 EEPROM 存放了计算机的配置信息, 例如, 日期和时间、硬盘容量、软驱数目和 RAM 容量。计算机引导时, 按下 F1 键可以启动 EEPROM 设置程序, 但要注意的是, 如果弄错了这些设置, 计算机可能永远也不能启动了

角色, 但是 RAM 的容量确实与众不同。RAM 能存放的数据和程序越多, 计算机从虚拟内存中来回运送数据的时间花费就越少。拥有大容量的 RAM, 用户会发现文档滚动、游戏反应的速度都变快了, 许多图形处理的时间也更少了。

大多数广告都明确说明了 RAM 的容量、速度和类型。现在当用户在计算机广告中看到“512MB 400MHz SDRAM(最大2GB)”时, 就能明白 RAM 的容量是 512 兆字节(足够运行大多数现有的软件), 它以 400MHz 的速度运行(相当快), 而且用的是 SDRAM(比 RDRAM 稍慢, 但是便宜)。用户还能知道, 可以安装到这台计算机上的 RAM 的最大容量是 2GB, 对于用计算机处理文字、上网和玩游戏的普通用户而言, 这已经足够了。

### 2.2.6 快速测试

1. 计算机规格说明中的 3.6GHz 指的是微处理器的\_\_\_\_\_速度。
2. 一些芯片制造商使用\_\_\_\_\_数字(如 360)区分微处理器的型号。
3. 前端\_\_\_\_\_是用来与微处理器交换数据的电路, 它的速度范围是 200 ~ 1250MHz。
4. 双\_\_\_\_\_处理器允许计算机同时执行多条指令以实现并行处理。
5. RAM 是\_\_\_\_\_, 即在计算机掉电后它就不能存放数据了。
6. 计算机通常不会用尽内存, 因为它会使用一部分叫做\_\_\_\_\_内存的硬盘空间。
7. 在计算机开机时将操作系统载入 RAM 的指令存放在\_\_\_\_\_中。(提示: 使用字首缩写词。)

## 2.3 C 部分: 存储设备

计算机生产商常常千方百计地使消费者为自己的计算机配置各式各样的存储设备, 例如, 软盘驱动器、硬盘驱动器, 以及一些 CD 或 DVD 驱动器。如何从这么多的存储设备中作出选择? 事实上, 当今的存储技术没有一项是完美的。有的技术能使用户快速存取数据, 但也会遇到其他麻烦, 例如, 它可能会无形中清除用户所有的数据。另一种技术可能会更可靠, 但它的缺点是存取相关数据比较慢。

精明的消费者会确保他们的新计算机配备各式各样的存储设备。熟悉计算机的用户们了解



每一种存储技术的优点和缺点，所以他们会让这些设备发挥最大的作用。在本部分，我们将学习到选购和使用存储技术的秘诀。本部分还将要介绍的存储技术是现今用在各种设备中的——从数码相机到自动钢琴，因此，了解这些存储技术对个人计算以外的领域是非常有用的。

### 2.3.1 存储基础知识

数据存储系统的基本部件有哪些？数据存储系统主要包括两个部分：存储介质和存储设备。存储介质是磁盘、磁带、CD、DVD、纸张或其他包含数据的物质。存储设备是在存储介质上记录和读取数据的机械装置。存储设备包括软盘驱动器、硬盘驱动器、磁带驱动器、CD 驱动器、DVD 驱动器和闪存。术语“存储技术”是指存储设备和它所使用的介质。

存储系统如何与其他计算机部件交互？可以把计算机的存储设备想像成有一条直接通向 RAM 的管道，数据从存储设备中复制到 RAM，然后在那里等待处理。当数据被处理后，便临时存放在 RAM 中，但通常会把它们复制到存储介质以便永久地安全保存。

正如我们所知，计算机处理器所处理的数据是用 0 和 1 表示的位编制成的。存储数据时，这些 0 和 1 就需要转变成某种相当持久的信号或记号，但也可以在需要时更改它们。

显然，数据不是逐字地写下“0”或“1”那么简单。这些 0 和 1 必须转化成存储介质表面的替换物。准确地说，如何转化取决于存储技术。例如，硬盘存储数据的方式与 CD-ROM 的存储方式不同。在个人计算机中普遍使用三种存储技术：磁存储、光存储和固态存储。

**术语注解** 存储数据的处理通常称为输入数据或保存文件等，这是因为存储设备能将数据写在存储介质上保存起来，便于以后使用。

检索数据的处理通常称为读取数据、载入数据或打开文件等。

哪种存储技术最好？每一种存储技术都有其优缺点。如果有这样一种完美的存储系统，那么计算机用户就不需要在计算机上连接为数众多的磁盘和磁带设备。要比较存储设备，通常会从通用性、耐用性、速度和容量等方面来考虑。

一种存储技术如何比其他技术通用？一些存储设备只能访问一种介质上的数据。而更通用的设备可以访问多种不同介质上的数据。例如，软盘驱动器只能读取软盘上的数据，而 DVD 驱动器却可以读取计算机 DVD、DVD 电影、音频 CD、计算机 CD 和 CD-R。

什么使存储技术很耐用？多数存储技术很容易受人为因素（如胡乱操作）和环境因素（如高温和潮湿）的影响而导致数据损坏。一些技术比另一些更容易受损坏而导致数据丢失。例如，CD 和 DVD 的耐用性往往就比硬盘的好。

哪些因素会影响存储速度？快速存取数据是很重要的，因此，速度快的存储设备比速度慢的更受欢迎。访问时间是指计算机查找存储介质上的数据并读取数据的平均时间。例如，磁盘驱动器等个人计算机存储设备的访问时间是用毫秒（千分之一秒）来度量的。1 毫秒（millisecond, ms）是 1 秒的千分之一。数字越小表明访问时间越短。例如，访问时间为 6ms 的驱动器要快于 11ms 的。

访问时间最短的是随机存取设备。随机存取（也称为直接存取）是存储设备直接“跳”到指定数据的能力。软盘、硬盘、CD、DVD 以及固态存储驱动器都是随机存取设备，就像数码相机所使用的内存卡。而磁带驱动器使用的则是较慢的顺序存取，它读取数据是从磁带的起始位置开始的。想想从 CD 上（随机存取）查找一首歌要比从盒式磁带上（顺序存取）查找要快并且简单得多，也就会明白随机存取的好处了。

数据传输速率是每秒钟内存储设备从存储介质传输给计算机的数据量。数字越大表明数据传输速率越快。例如，600KB/s（每秒千字节）的 CD-ROM 驱动器的数据传输速率要快于 300KB/s 的。

为什么存储器容量很重要？在当今的计算环境中，容量越大越受欢迎。存储容量是能存储在存储介质上的最大数据量，它用千字节（KB）、兆字节（MB）、千兆字节（GB）和万亿字节（TB）来度量。

存储密度直接决定了存储容量。存储密度是指在存储介质的给定区域(如磁盘表面)内所能存储的数据量。存储密度越大,所能存储的数据就越多。存储密度可以通过各种手段提升,例如,将表示位的微粒做得更小、将它们分层堆积、将它们聚集得更紧密或将这些微粒垂直放置(如图2-21所示)。

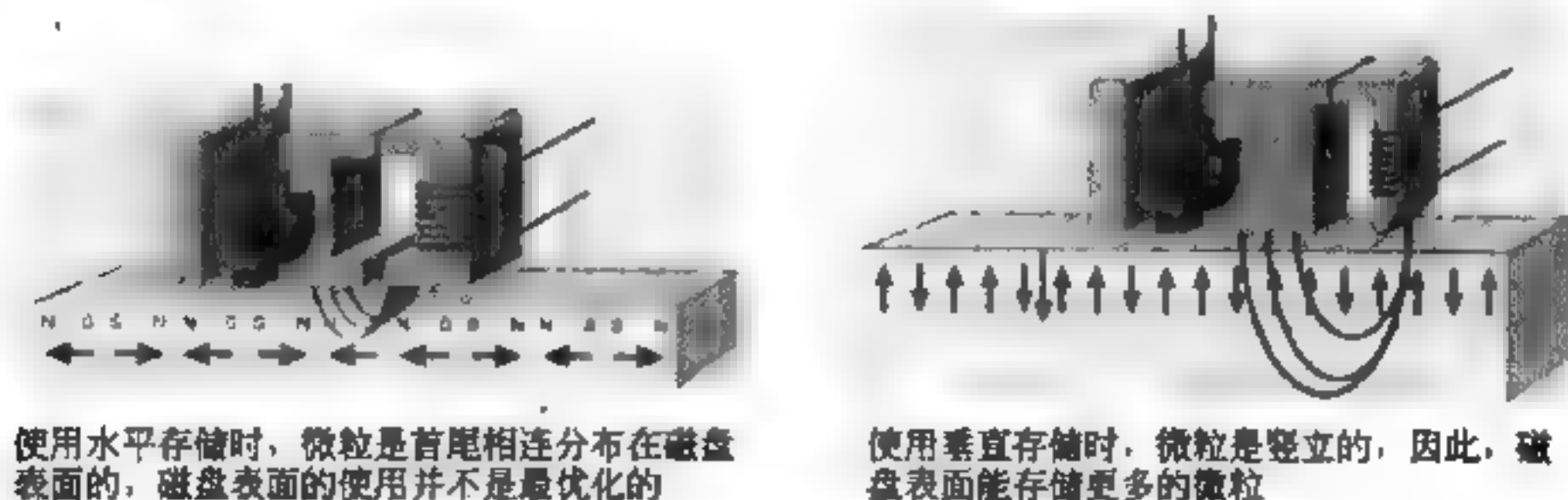


图2-21 垂直存储与水平存储相比,能提供更大的存储容量

### 2.3.2 磁盘和磁带技术

什么是磁盘和磁带技术?硬盘、软盘和磁带存储技术属于磁存储,它靠磁化磁盘或磁带表面的微粒来存储数据。微粒能保留磁化方向直到这个方向改变,因此,使用磁盘或磁带可以相当持久地保存数据,但它们也是可更改的存储介质。读写头是磁盘驱动器中通过使微粒受磁来写数据或使微粒的磁极受检测来读取数据的机械装置。图2-22展示了计算机如何在磁介质上存储数据。

通过改变磁盘表面部分微粒的磁化方向可以轻易地更改或删除磁存储的数据。磁存储的这个特性为编辑数据和再利用含有无用数据的存储介质空间提供了很大的灵活性。

存储在磁介质(如软盘)上的数据会因磁场、灰尘、泥土、烟尘颗粒、热度和存储设备存在的机械问题而不经意地改变。例如,放一块磁铁在软盘上必然会使数据丢失。

磁介质会逐渐丧失磁性以致丢失数据。专家估计,数据存储在磁介质上的可靠寿命大约为3年。他们建议每2年重新复制数据以防止数据丢失。

为什么硬盘驱动器如此常用?硬盘技术成为大多数计算机系统的主要存储技术的原因有三个。第一,它有很大的存储容量;第二,它能很快地从文件中存取数据;第三,硬盘经济实惠。硬盘存储数据的支出大概是每MB十七分之一美分。现在几乎所有种类的数字设备(包括个人计算机、iPod和TiVo)都会使用硬盘驱动器。

**术语注解** 文中经常出现的术语“硬盘”和“硬盘驱动器”是可以互换的。而术语“固定盘”以前是指硬盘。

硬盘如何工作?硬盘驱动器由一个或多个盘片和与之相关的读写头组成,大多数计算机都将它作为主存储设备。硬盘盘片由覆盖有磁性铁氧化物微粒的铝或玻璃的扁平硬质盘片构成。

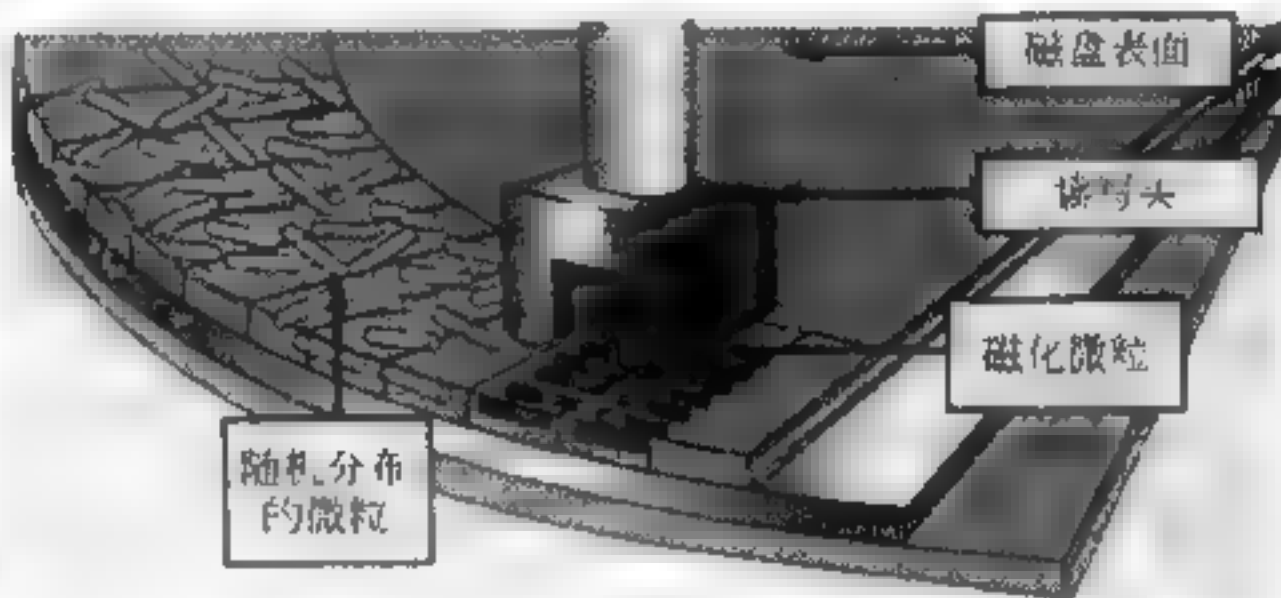


图2-22 在数据存储前,磁盘表面的微粒是随机分布的。磁盘驱动器的读写头可磁化微粒并确定它们的阳极(北)或阴极(南)的方向。这些磁化的微粒表示0和1位



盘片数目越多,数据存储容量越大。盘片会以每分钟数千转的转速绕固定轴旋转。

每张盘片都有一个读写头,通过它在硬盘盘片表面的移动来读取数据。读写头就悬浮在磁盘表面上方几微英寸(1英寸的百万分之一)的地方,如图2-23所示。

个人计算机硬盘盘片的直径通常是3.5英寸,存储容量是40~500G。微型的硬盘驱动器(如苹果公司的iPod数字音乐播放器特有的1.8英寸驱动器)能存储30~80G。

硬盘的访问时间通常是6~11ms,而软盘或CD需要半秒旋转加速并找到数据。硬盘驱动器的速度有时用每分钟转数(revolutions per minute, rpm)来度量。驱动器旋转越快,将读写头定位到特定数据的速度就越快。例如,7200rpm的驱动器存取数据的速度快于5400rpm的。

计算机广告通常会详细说明硬盘驱动器的容量、访问时间以及速度。所以“160GB 8ms 7200 RPM HD”是指硬盘驱动器有160GB的容量,访问时间是8ms,速度是每分钟7200转。而广告中很少提及硬盘可以传输的数据量,通常硬盘的平均数据传输率是每秒50MB。

什么是Ultra ATA、EIDE、SCSI和DMA?计算机广告用这些只取首字母的缩写词描述硬盘驱动器技术。硬盘驱动器装置中包括称为硬盘控制器的电路板,硬盘控制器可将硬盘和读写头定位以查找数据。硬盘驱动器是根据它们的控制器进行分类的。流行的驱动控制器包括SATA、Ultra ATA、EIDE以及SCSI。尽管计算机广告通常详细说明了硬盘驱动控制器的类型,但消费者确实没有很多的选择。例如,消费者需要一个160G的驱动器,硬盘销售商可能只能提供一种控制器的一种品牌驱动器。图2-24所示的是装在硬盘驱动器上的典型控制器。

许多PC机上使用的存储技术是通过控制器将数据从磁盘上传输到处理器的,最后在实际处理前送到RAM。计算机广告有时会详细说明这个技术。例如,直接内存访问(Direct Memory Access, DMA)技术允许计算机将数据从驱动器直接传输到RAM,而不经处理器的干涉。这个结构减轻了处理器传输数据的负担并为其其他任务释放了处理周期。UDMA(Ultra DMA)是一种更快速的DMA技术。

硬盘存储器有哪些缺点?硬盘不像其他存储器那样耐用。硬盘里的读写头悬在离盘片表面很近的地方。如果读写头遇到盘面上的灰尘颗粒或其他污垢,就会造成磁头碰撞,这会对盘上的数据有所损害。为了防止污垢接触盘片而造成磁头碰撞,硬盘被封装在盒子里。震动硬盘也会造成磁头碰撞。虽然近年来硬盘确实更坚固了,但搬运和运输时仍需小心。应备份硬盘中存储的数据以防磁头碰撞造成的数据损坏。

能否使用第二块硬盘驱动器来增加存储空间?可以通过添加第二块硬盘驱动器来增加计算机的存储容量。第二块硬盘驱动器也可以作为主驱动器的备份。硬盘驱动器可以是内部的也可能是外部的单元。内部的驱动器价格不贵,而且容易安装在桌面计算机的系统单元中。外部的驱动器价格比较贵,但可以用线缆连接在桌面计算机或笔记本电脑上。

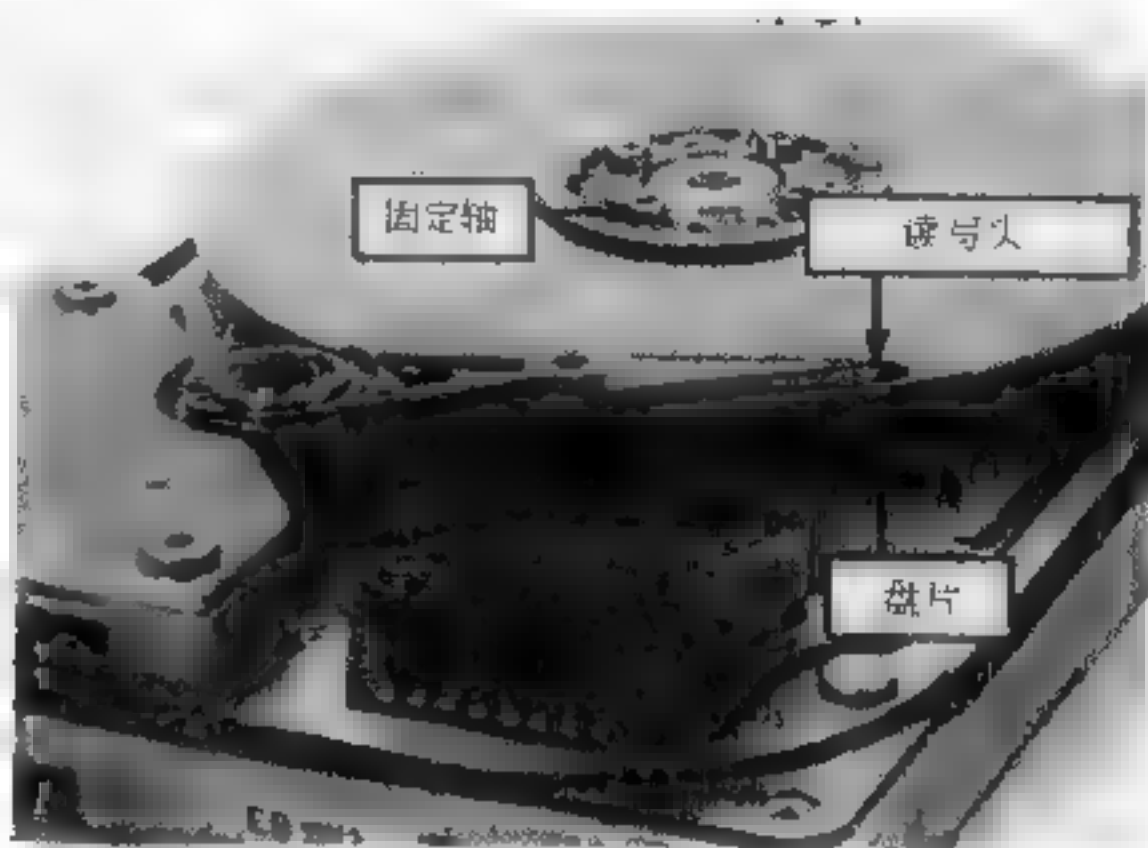


图2-23 硬盘盘片和读写头密封在驱动器盒内,以防止灰尘和其他污染物污染盘片或读写头

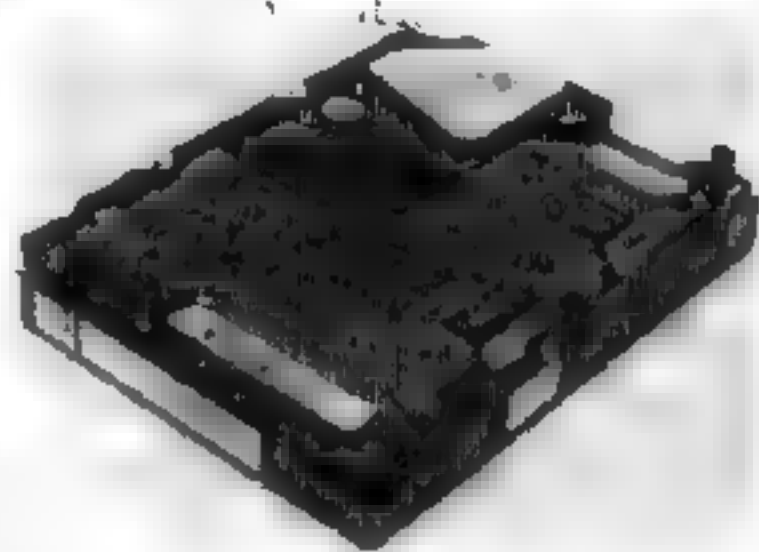


图2-24 硬盘控制器电路板通常安放在硬盘驱动器盒中

什么是软盘技术? 软盘技术是最古老的存储技术之一。软盘属于磁存储, 因为它通过磁化磁盘表面微粒来存储数据的。软盘是一张柔软的圆形聚脂薄膜塑料片, 在它的表面覆盖一层很薄的磁氧化物, 整张软盘被封装在一个保护套中(如图2-25所示)。如果打开软盘的套子(有些东西直到要销毁这张磁盘时才会看见), 就可以看到薄而柔软的聚脂薄膜磁盘了。

以前, 每台个人计算机都有一个为高密度(High-Density, HD)双面(Double-Sided, DS)磁盘设计的软盘驱动器。软盘也可以叫做“软磁盘”或“软磁碟”, 尽管看起来是由“硬的”或不易弯曲的塑料包着, 但把它们叫做“磁盘”是不正确的。术语“硬盘”是指另一种完全不同的存储技术。

一张容量1.44MB的软盘不能真正满足今天的介质密集型应用程序的需要。很多的MP3音乐文件和图片因为太大而无法存储在软盘上。过去广泛使用软盘来分装软件, 而现在, CD和DVD可提供更大的容量来分装文件巨大的应用软件。使用Web下载较小的文件则更为方便。

为什么要使用磁带驱动器? 如同已经介绍过的内容所述, 磁头碰撞会轻易地损坏硬盘数据。保护硬盘上的数据是特别需要注意的, 因为重新建立那么多数据是很困难而且耗时的。许多存储设备都可以对硬盘上的数据进行备份, 磁带驱动器就是其中的一种。磁带驱动器是这样一种设备, 它使用一种类似于普通录音机使用的磁带的长带状可记录介质读写数据。

磁带驱动器主要用在商用计算机中。与CD和DVD不同, 磁带备份设备通常并不适合用于日常存储任务。要知道为什么, 就需要理解磁带驱动器的工作原理。

磁带驱动器如何工作? 磁带是顺序存取(而不是随机存取)的存储介质。实际上, 数据是一个从磁带的一端排列到另一端的长长的字序列。每个文件的开头和结尾都标有特定的“首标”。要定位文件, 磁带驱动器必须从磁带的一端开始, 读一遍所有的数据直到找到所需要的首标。磁带几百英尺长(英尺等于30.48厘米)长, 而在大型机中甚至有几千英尺长。其存取时间是以秒度量的, 而不像硬盘驱动器那样是以毫秒来度量的。磁带的速度太慢, 用来作为计算机的主存储设备是不实际的。在第4章会更详细地介绍备份的过程、磁带备份以及其他备份个人计算机数据的方法。

### 2.3.3 CD和DVD技术

CD和DVD技术有区别吗? 现在, 多数计算机都配备某一类型的CD驱动器或DVD驱动器, 用来处理各种各样的CD和DVD。CD驱动器和DVD驱动器的基本技术是相似的, 但它们的存储容量不同。

CD(Compact Disc, 光盘)技术起初是为存放74分钟的唱片音乐而设计的。这样的容量能为计算机数据提供650MB的存储空间。改进后的CD标准将容量增加到80分钟的音乐或700MB的数据。

DVD(Digital Video Disc, 数字视频光盘或Digital Versatile Disk, 数字多用途光盘)是CD技术的变体。起初DVD是作为录像机的一种替代品而设计的, 但很快被计算机业用来存储数据。最初DVD的标准容量大约是4.7GB(4700MB), 这大约是CD容量的7倍。DVD技术不断改进, 能提供更多的存储容量, 双层DVD在同一面上有两个可记录层, 可以存储8.5GB的数据。HD-DVD可以在每一面的一个记录层上存储15GB数据。而蓝光DVD(Blu-ray DVD, BD)的每个记录层都有25GB容量。

CD和DVD驱动器如何工作? CD和DVD存储技术都属于光存储, 它们通过光盘表面的微

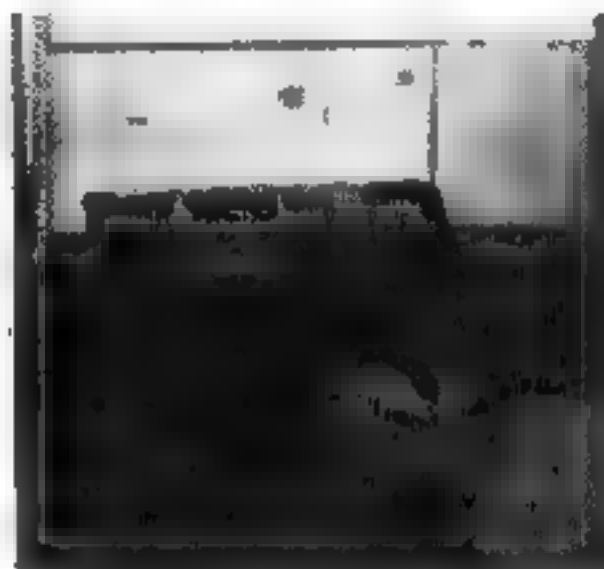


图2-25 标准的软盘驱动器可在3.5英寸HD DS软盘上读写数据



光点和暗点来存储数据。暗点称为凹点，如图 2-26 所示。在盘片上没有凹点的更亮的平面区域称为平面。

CD 和 DVD 驱动器有一个使光盘绕着激光透镜旋转的轴。激光器将激光束投射到光盘的下面。由于光盘表面上暗的“凹点”和亮的“平面”反射的光不同，随着透镜读取光盘，这些不同的反射光便转换为表示数据的 0 和 1 序列（如图 2-27 所示）。

光盘的表面涂有一层透明的塑料，使得光盘持久耐用且存储在光盘上的数据比存储在磁介质上的数据更不易受外界环境灾害的影响。光盘（如 CD）不会受到潮湿、指纹、灰尘、磁铁、饮料滴溅的影响。光盘表面的划痕可能会影响数据传输，但可以使用牙膏对光盘表面进行抛光，这可以在不损坏光盘数据的前提下去除划痕。光盘的寿命通常在 30 年以上。图 2-28 展示了光盘上的各个层。

CD 和 DVD 有多快？最初的 CD 驱动器每秒可以存取 150KB 的数据。它的下一代驱动器使数据传输速率加倍，因而称为“2×（×表示倍数）”驱动器。虽然传输速率一直在持续增长，例如，52×的 CD 驱动器传输速率是 80Mb/s，但这与传输速率为 5 000Mb/s 的硬盘驱动器相比仍然非常慢。

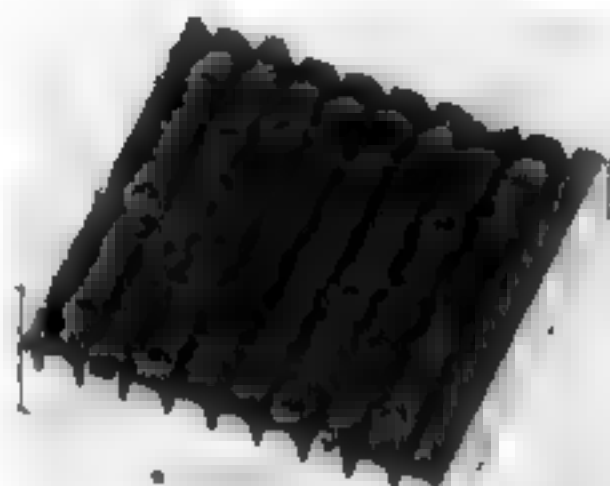


图 2-26 通过电子显微镜可以看到，光存储磁盘上的凹点就像小弹坑。每个凹点的直径都小于 1 微米（一米的百万分之一），1 500 个凹点挨个排列起来大约只有钉头那么宽



图 2-27 CD 和 DVD 驱动器使用激光从光盘下面读取数据

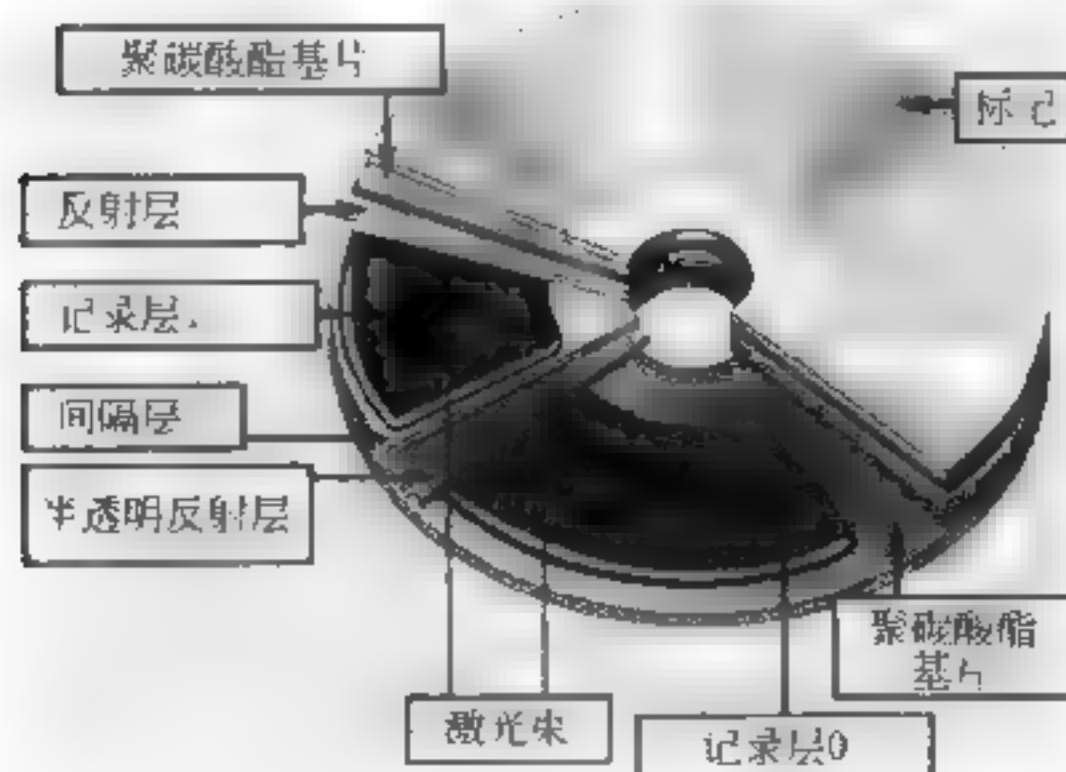


图 2-28 CD 和 DVD 由一个或多个层组成，层是由记录表面与塑料保护层相交叠组成的

DVD 与 CD 驱动器的速度是用不同等级来度量的。1×DVD 驱动器的速度大约和 9×CD 驱动器的一样。现在的 DVD 驱动器一般有 16× 的速度，其传输速率为 177.28Mb/s。

ROM、R 和 RW 表示什么？光技术分为三类：只读、可记录与可擦写。

只读技术(Read-only, ROM)能将数据永久地存储在光盘上，这种光盘不再能进行添加或更改。只读光盘(如 CD-ROM、音频 CD、视频 DVD 和 DVD-ROM)通常是在大规模生产中进行压制的，它可以用来装载软件、音乐和电影。

可记录技术(Recordable, R)用激光改变夹在透明塑料盘面下染色层的颜色来记录数据。激光在染色层制造的暗点就是读取时的凹点。染色层中的改变是永久的，所以数据一旦被记录就不能再改变。

可擦写技术(Rewritable, RW)使用“相位改变”技术来改变光盘表面的晶状体结构，从而记录数据。改变晶状体结构来创建亮点和暗点的模式与 CD 上的凹点和平面十分相似。晶状体的结构可以从亮变暗再从暗变亮，并且可反复多次，这使得它可以像硬盘一样记录和修改数据。

有哪些 CD 和 DVD 介质可供选择？当今在个人计算机中流行的有以下几种 CD 和 DVD 格式：

- **CD-DA**(Compact Disc Digital Audio, 数字音频光盘)，即平常所说的“音频 CD”，它是商用音乐 CD 格式。厂商一般将音乐录制在音频 CD 上，但消费者不能更改它。
- **DVD-Video**(Digital Versatile Disc Video, 数字多用途视频光盘)是含有标准长度电影的商用 DVD。
- **CD-ROM**(Compact Disc Read-Only Memory, 只读存储光盘)是最早用来存储计算机数据的光盘。它由厂商将数据刻在光盘上，盘上的数据不能添加、更改或删除。
- **DVD-ROM**(Digital Versatile Disc Read-Only Memory, 只读存储数字多用途光盘)含有厂商刻在光盘上的数据。与 CD-ROM 一样，盘上的数据是永久的，所以不能添加或更改。
- **CD-R**(Compact Disc Recordable, 可记录光盘)用可记录技术存储数据。在 CD-R 上的数据一旦记录就不能删除或更改。然而，大多数的 CD-R 驱动器允许多次记录数据。例如，现在可以在一张 CD-R 盘上存储两个文件，以后可以再添加一些文件的数据到这张盘中。
- **DVD+R 或 DVD-R**(Digital Versatile Disc Recordable, 可记录数字多用途光盘)存储数据用的是与 CD-R 相似的可记录技术，但它具有 DVD 的存储容量。
- **CD-RW**(Compact Disc Rewritable, 可擦写光盘)存储数据使用的是可擦写技术。存储的数据可以多次记录和擦写，是非常灵活的存储选择。
- **DVD+RW 或 DVD-RW**(Digital Versatile Disk Rewritable, 数字多用途可擦写光盘)用类似 CD-RW 的可擦写技术存储数据，但它具有 DVD 的存储容量。

**术语注解** 尽管 CD-ROM 和 ROM-BIOS 都含有“ROM”，但它们是两种截然不同的技术。ROM-BIOS 是指包含计算机导入序列的永久指令的系统主板芯片。CD-ROM 驱动器是通常安装在系统单元的一个驱动器托架里的光存储设备。

可擦写 CD 或 DVD 驱动器可以代替硬盘吗？可擦写 CD 或 DVD 驱动器是一种很好的计算机系统附加设备，但却不能替换硬盘驱动器。令人遗憾的是，访问、保存和修改可擦写光盘上的数据的过程相对硬盘存取来说要慢一些。

一个驱动器能否使用任何种类的 CD 或 DVD 介质？大多数的 CD 驱动器可以读 CD-ROM、CD-R 和 CD-RW 光盘，但不能读 DVD。大多数的 DVD 驱动器可以读 CD 和 DVD 格式。存储计算机数据和创建音乐 CD 需要可记录或可擦写的设备。从图 2-29 的表格中可以看出，功能最多的光存储设备是 DVD R/RW/CD-RW 的结合体。



	播放 音乐 CD	播放 电影 DVD	读取 CD 数据	读取 DVD 数据	创建 音乐 CD	在 CD 上 存储数据	在 DVD 上 存储数据
CD-ROM 驱动器	✓		✓				
CD-R 驱动器	✓		✓		✓	✓	
CD-RW 驱动器	✓		✓		✓	✓	
DVD/ CD-RW 驱动器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
DVD R/ RW/CD-RW 驱动器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

图 2-29 CD 和 DVD 的性能

### 2.3.4 固态存储器

什么是固态存储器？固态存储器(有时也叫做“闪存”)是能将数据存储到可擦除和可擦写的电路(而不是存储到旋转的磁盘或一长串磁带)上的技术。它广泛应用于如数码相机、MP3 音乐播放器、笔记本电脑、PDA 和移动电话之类的消费型便携式设备中。

固态存储器便携性强，存取数据的速度也相当快。因此，它是将数据存储在手机设备上，以及把数据从一台设备传输到另一台设备的理想解决方式。

固态存储器如何工作？固态存储器包含网格或电路，并且网格中的每个单元格都含有 2 个作为门的晶体管。门打开，电流可流通，单元格的值变为“1”位；通过 Fowler-Nordheim 隧道效应这种过程关闭门时，单元格的值变为“0”位。

开关门需要的功率很低，这使得像数码相机和 PDA 之类用电池驱动的设备固态存储器更加完美。一旦数据被存储，就不易失存——不需要外部电源，芯片也能保留数据。

固态存储器能很快地存取数据，因为它不包含移动部件。固态存储器是非常持久耐用的，它不会受到震动、磁场和强烈温度波动的影响。然而，固态存储器的容量目前不能与硬盘和 DVD 相比。它每 1MB 的存储容量价格大约是 3 美分，这远远高于磁存储器或光存储器。

可选择的固态存储器有哪些？现在的消费者可以选择多种固态存储器。这些外形小巧而平整的固态存储卡包括：CF 卡 (CompactFlash, 快闪存储卡)、MMC 卡 (MultiMedia Card, 多媒体卡)、SD 卡 (SecureDigital, 安全数字系统卡) 以及 SM 卡 (SmartMedia, 智能介质卡) 等。因为数码摄影很流行，所以一些媒体中心 PC 机就内置了读卡器，以满足用户将数码相机中的相片传输到计算机上的需求(如图 2-30 所示)。

还可以用其他方法移动数据。计算机可以下载 MP3 音乐文件，并将它们存储在固态存储卡上。该卡可以从计算机移出，插到轻便的 MP3 播放器上，这样计算机用户就能在做其他的事情时也可以听到喜欢的旋律了。

固态存储的通用性其实很强，例如，固态 USB 闪存驱动器和 U3 驱动器还能用来存储计算机数据文件和程序。

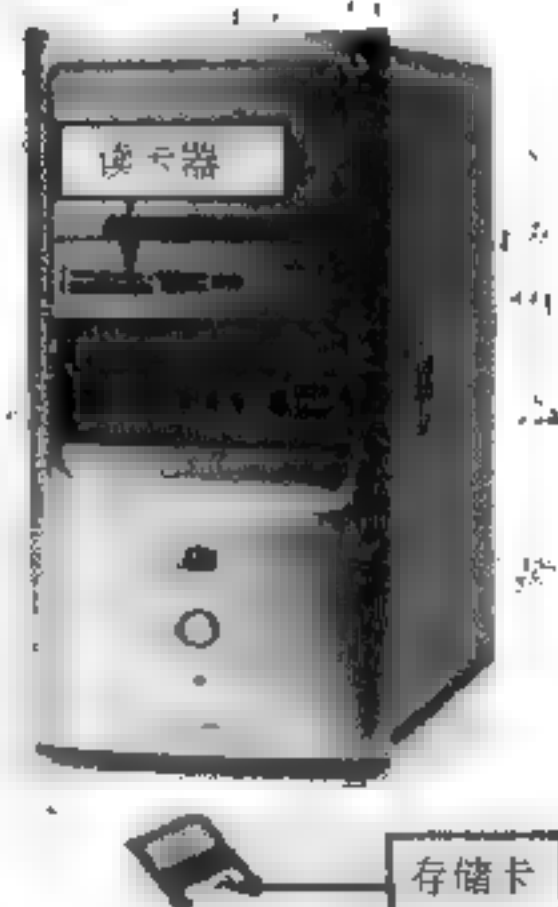


图 2-30 通常媒体中心 PC 机会包括能读取多种固态存储卡的读卡器

什么是U盘? U盘(USB flash drive, 闪存)(如索尼公司的 MicroVault、SanDisk(晟碟)公司的 Cruzer, 或 Kingston(金士顿)公司的 Traveler)是可直接插到计算机 USB 端口(使用内置的连接器的)的便携式固态存储设备(如图 2-31 所示)。

U 盘的外形像荧光笔而且很耐用, 用户可以把它挂在钥匙环上, 因此, U 盘也叫做“拇指盘”、“笔盘”、“Jumpdrive”(Lexar 公司的一种特殊闪存盘)或“钥匙链盘”。就像处理存储在磁介质或光介质上的文件一样, 用户可以打开、编辑、删除和运行存储在 U 盘上的文件。可以将 U 盘比作新的软盘, 因为用户不仅能存取存储在 U 盘上的文件, 而且可以在 U 盘上运行软件(如图 2-32 所示)。



图 2-31 U 盘可以直接插在计算机的 USB 端口上

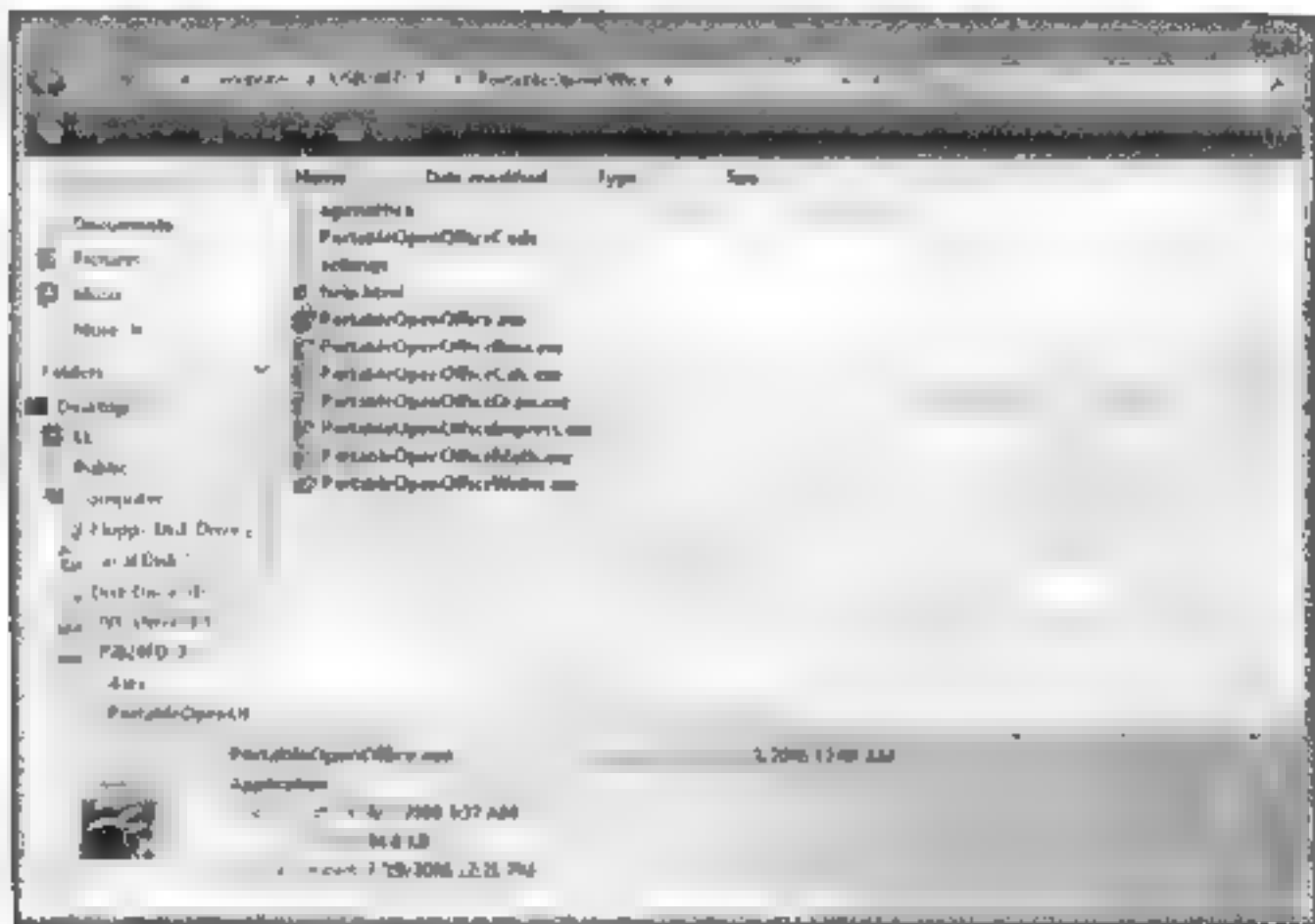


图 2-32 要运行 U 盘上的软件, 可以在 Windows 的“资源管理器”中直接双击程序名

U 盘的容量范围是 16MB ~ 8GB。它的最大数据传输率大约是 100Mb/s, 但通常实际传输率是每秒 18 ~ 28MB。在需要从计算机上取下 U 盘时, 需要先在屏幕上进行适当的弹出操作。例如, 在 PC 机上, 就需要点击 Windows 任务栏右方的“安全删除硬件”图标。

什么是 U3 驱动器? U3 驱动器(有时也叫做 U3 智能盘)是一种特殊的 U 盘, 它被预设为在插入计算机后自动启动。它能运行一种叫做“快速启动板”(Launchpad)的应用程序, 这种程序与 Windows 的“开始”菜单很相似, 它能将可以通过 U3 驱动器访问的程序全部列出来。U3 驱动器可以使用的应用软件都能在 U3 的网站上找到。

### 2.3.5 存储知识总结

能否给计算机添加存储设备? 用户可以给计算机添加硬盘以增加存储容量, 还可以通过安装其他类型的存储设备来增加存储的灵活性。

外置存储设备(如外置硬盘、外置 CD 驱动器、外置 DVD 驱动器或 U 盘)可以直接插到计算机系统单元内置的连接器的上。在需要移动计算机, 或者不希望将外置驱动器中的备份与计算机放在一起时, 用户很容易将其从计算机上移走。在移除存储设备前, 用户要确定自己已经理解了厂商说明书上对这种行为的说明。在 PC 机上, 通常需要点击 Windows 任务栏中的“安全删除硬件”图标。而 Mac 机则通常在列出的驱动器图标的旁边提供了一个“弹出”图标。

作为外部驱动器一种替代方法, 我们可将存储设备安装到计算机系统单元内的“停车位”中, 这些“停车位”叫做驱动器托架。外部的驱动器托架可从系统单元的外部提供接口, 这是软盘、



CD、磁带和 DVD 等使用可移动介质的存储设备所不可缺少的。内部的驱动器托架则可置于系统单元内,并且是为硬盘驱动器而设计的,它不能使用可移动存储介质。多数桌面计算机和笔记本电脑都至少包括一个内部驱动器托架和若干个外部驱动器托架(如图 2-33 所示)。

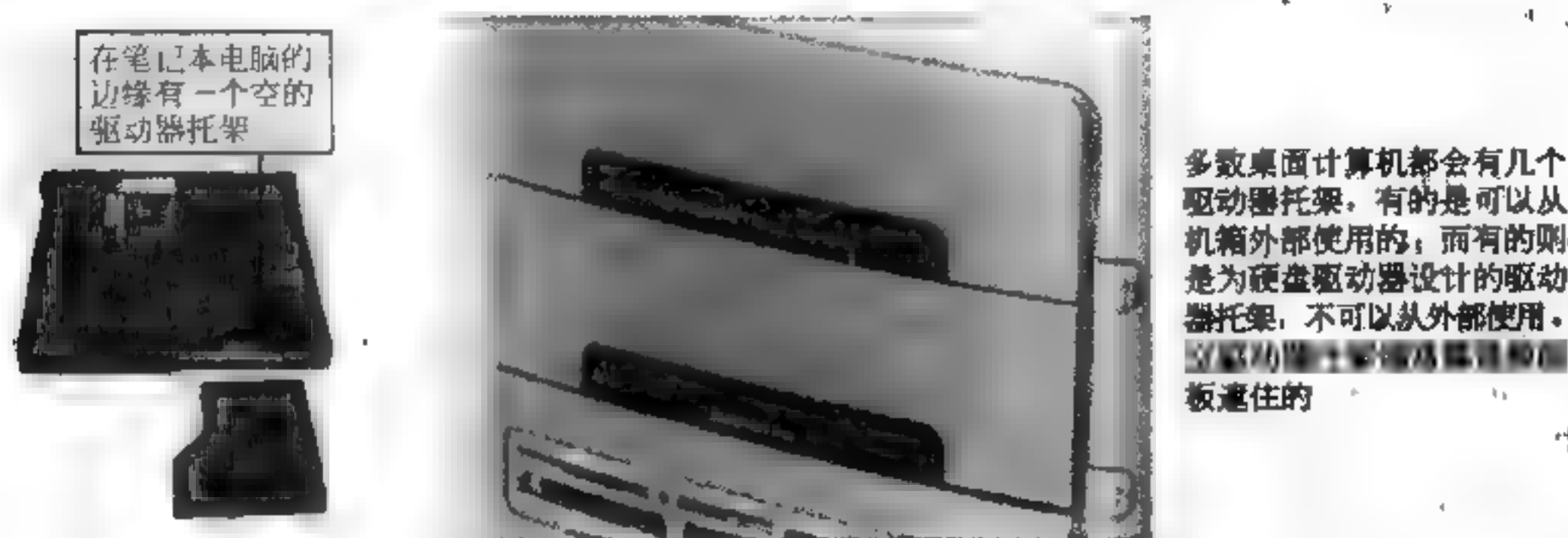


图 2-33 多数笔记本电脑都会带有 1 个软盘驱动器托架、1 个硬盘驱动器托架以及 1 个 CD 或 DVD 驱动器托架

各种计算机存储设备的优缺点都有哪些?在本章前面曾经说过,没有一种存储技术是完美的。硬盘虽然具有快速而且廉价的优点,但它却不能很持久地存储数据。CD 和 DVD 虽然足够持久,但速度却很慢,而 U 盘与其他存储介质相比价格又很贵。图 2-34 用表格形象地表示出本部分中所介绍的各种存储技术的优缺点。

存储设备	设备(平均)花费(美元)	容量	大量采购介质(盘片/磁带)花费(美元)	每 MB(平均)花费(美元)	数据传输率	技术	移动性
软盘	30	1.44MB	0.24	0.17	62.5KB/s	磁存储	有
CD-RW	55	700MB	0.58	0.0008	150KB/s~7.8MB/s (1~52 倍速)	光存储	有
DVD+RW	110	4.7GB	0.80	0.0002	1.35~32.4MB/s (1~24 倍速)	光存储	有
闪存	14~200	16MB~8GB		0.05	10~30MB/s	固态存储	有
内置硬盘	30~400	20GB~1050GB		0.0005	150~300MB/s	磁存储	无
外置硬盘	70~1050	5GB~1000GB		0.0008	12~480MB/s	磁存储	有
磁带	500~1000	2GB~800GB (已压缩的)	2~90	0.0001	2~160MB/s	顺序磁存储	无

图 2-34 存储技术对比

### 2.3.6 快速测试

1. \_\_\_\_\_ 时间是计算机查找和读取存储在介质上的数据的平均时间。
2. 磁盘驱动器是\_\_\_\_\_存取设备,而磁带驱动器是\_\_\_\_\_存取设备。
3. 更高的磁盘\_\_\_\_\_可提供增加的存储容量。
4. 磁存储设备使用读写\_\_\_\_\_来磁化表示数据的微粒。
5. 硬盘易受磁头\_\_\_\_\_的影响,所以备份很重要。
6. 存储在光存储介质(如 DVD)上的数据是作为凹点和\_\_\_\_\_存储的。
7. CD-RW 技术允许用户向光盘写入数据,或更改已写入的数据。对或错?\_\_\_\_\_
8. U 盘使用固\_\_\_\_\_技术来存储数据和程序。

## 2.4 D 部分：输入和输出设备

本部分综述了最流行的个人计算机的输入和输出设备。首先介绍输入设备，包括键盘、鼠标、触摸板、操纵杆和触摸屏。接着介绍计算机显示器，以帮助读者区分 CRT、LCD 和等离子显示器。随后的打印机指南描述了当今最流行的打印机技术，并提供了便于使用的对比图表。读者将在后面的章节中学习到其他的外围设备。并且还可以看到计算机的扩展总线，它是传送数据到外围设备的部件。在理解了扩展总线如何工作后，读者就能挑选、安装和使用各种外围设备了。

### 2.4.1 基本的输入设备

可以使用什么设备将数据输入计算机？大多数的计算机系统都通过键盘和定点设备（如鼠标）来输入基本数据。触摸屏也能作为输入设备的补充。而额外添加的输入设备（如扫描仪、数码相机和图形书写板）则可以方便地输入图形。麦克风和电子乐器可提供声音和音乐的输入。

计算机键盘设计的特点有哪些？多数的计算机键盘是基于打字机的标准打字机键盘（QWERTY）布局设计的，这样设计是为了使打字机的机械按键不再挤成一团。除了基本的输入键区外，桌面计算机和笔记本电脑的键盘还含有用来执行计算机特定任务的功能键集合。多数的桌面计算机键盘还含有计算器式的数字键区以及编辑键（如“End”、“Home”和“Page Up”等），以有效地移动基于屏幕的插入点。甚至可以在手持设备上找到小型键盘，这是因为键入文本和数字是一项很重要的计算任务。

定点设备能做什么？定点设备允许操作屏幕上的指针以及其他基于屏幕的图像控件。最流行的个人计算机定点设备有鼠标、跟踪球、指针棒、触摸板和操纵杆。

鼠标如何工作？标准的桌面计算机都用鼠标作为基本的定点设备。许多计算机用户还为他们的笔记本电脑添加鼠标。鼠标有一个或多个按钮，用户通过点击这些按钮输入命令，如“开始”和“关机”。计算机鼠标使用机械或光电技术中的一种来追踪它的位置（如图 2-35 所示）。大多数的计算机用户更喜欢使用光电鼠标，因为它追踪更精确、更耐用而且不需要过多的维护，且在各式各样的表面上都能灵活移动而不需要鼠标垫。

在什么情况下可使用其他定点设备？图 2-36 所示的定点设备是在鼠标不可用，而且没有合适的输入方式的情况下的替代设备。

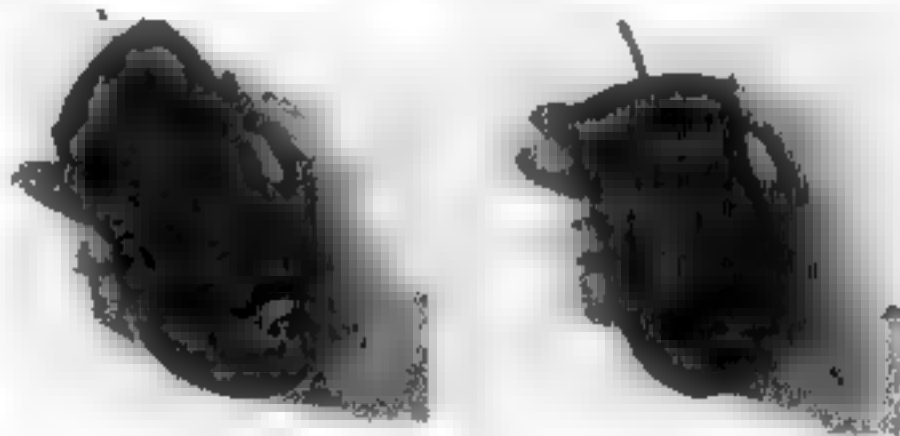


图 2-35 机械鼠标(左图)基于滚动在桌面鼠标垫上的球的移动来读取它本身的位置，光电鼠标(右图)使用携带的芯片来追踪表面(如桌面、书写板或鼠标垫)反射的光束



图 2-36 可选用的定点设备

指针棒(或“追踪点”)的样子很像橡皮头，它嵌入在笔记本电脑键盘中。这是一种节约空间的设备，用户可以通过向前、向后或向旁边推动指针棒来移动屏幕上的指针。触摸板是一个灵敏的触摸面，用户可以用手指在上面滑动来移动屏幕上的指针。一般笔记本电脑都会带有指针棒或触摸板，这样用户就不用再额外带着鼠标了。



跟踪球看起来像把机械式鼠标翻了过来。用户可以用手指或手掌滚动球来移动指针。控制跟踪球与控制鼠标所使用的是不同的肌肉群,所以一些计算机用户会定期地换用跟踪球以防止肌肉劳损。

操纵杆看起来像缩微版的汽车变速杆。移动该杆能给屏幕上的对象(如指针或计算机游戏中的一个角色)提供输入。操纵杆是一个外形像拱廊一样的控制器,上面包含几个杆和按钮,可以在玩计算机游戏时使用。一些操纵杆是为不能使用标准鼠标的残疾人专门设计的。

触摸屏如何工作?平板电脑、多数PDA、UMPC、零售商店自动结帐机以及信息亭都可通过触摸屏(也有显示屏的功能)进行输入。最常用的触摸屏技术是在透明的面板上涂上一层薄的导电材料,这种导电材料对触摸屏幕时产生的电流十分敏感。这种“电阻”技术确实相当有耐久性,它不会被尘土或水所损坏,不过锋利的物体能毁坏它。

触摸行为所使用的坐标定位实质上与鼠标点击使用的是同样的定位方法。例如,如果触击PDA屏幕上的一块标记为“日历”的按键区域,就会产生触击点的坐标并传向处理器,处理器会比对屏幕上所显示的图像的坐标,并找出此坐标处所存在的事物并作出反应,这样就可以打开约会日历了。

电阻技术应用在现在的触摸屏中,它可以接收手指或手写笔的输入(如图2-37所示)。处理技术既可以处理单次触击,也可以处理复杂的输入(如手写)。

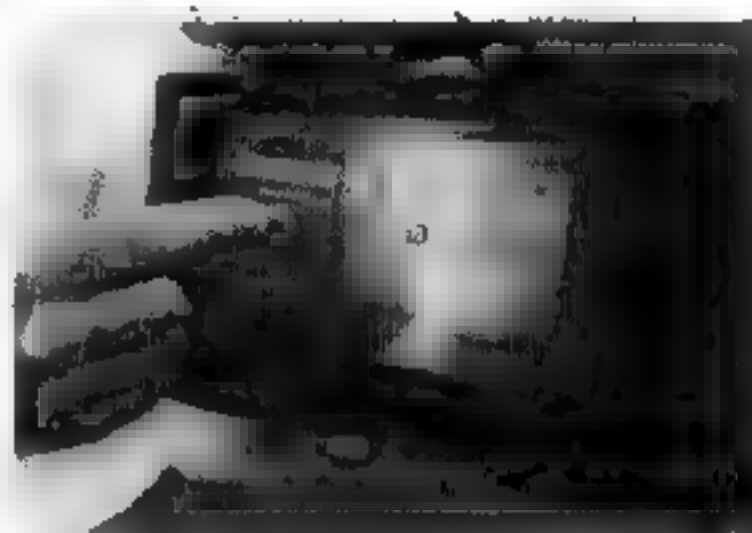


图2-37 多数触摸屏都使用感应触击时产生电流变化的电阻技术

## 2.4.2 显示设备

有哪些显示设备可供选择?计算机显示器通常属于输出设备,因为它一般显示处理任务的结果。然而,有些屏幕属于输入和输出设备,因为它们都含有用于接收输入的触摸感应技术。用于计算机显示设备的技术有3种:CRT、LCD和等离子(如图2-38所示)。



图2-38 显示设备技术

阴极射线管(Cathode Ray Tube, CRT)显示设备采用与标准电视机类似的玻璃电子管。电子管内的枪状机械装置射出电子束到屏幕上,激活单个的颜色点形成图像。CRT显示设备通常简称为“显示器”,它是便宜而且可靠的计算机显示器。然而,它体积大并且耗电量大。

液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)能通过处理液体晶状单元层内的光线来产生图像。现代的LCD技术减小了显示器的大小和重量,并提供了易于读取的显示器。LCD是笔记本电脑的标准设备。独立的LCD称为“LCD显示器”或“平板显示器”,常用作桌面计算机的显示设备。LCD显示器的优点是显示清晰、低辐射、轻便和紧凑。现在它们的价格与CRT相比很具竞争力,因此,越来越多的新用户会选购液晶显示器。

等离子显示器(plasma screen)通过扁平式屏幕上排列的微小的带有颜色的荧光发光的技术来产生屏幕图像。等离子显示器结构紧凑而且重量较轻,但比LCD和CRT显示器贵许多。

CRT、LCD和等离子显示器可以装备NTSC(National Television Standards Committee, 美国国家电视标准委员会)或HDTV(High-Definition Television, 高清晰电视)线路,所以它们可以从天线或电缆上接收信号。这项技术能让用户使用分割屏幕或画中画的形式在同一个显示设备上同时观

看计算机数据和电视节目。

哪项显示技术能产生最好的图像？图像质量取决于屏幕尺寸、点距、视角宽度、刷新率、分辨率和色深。屏幕尺寸是从屏幕的一个角到其对角的长度，用英寸度量。一般显示器屏幕的尺寸从13英寸到21英寸。在一些显示器上，可视的图像不延伸到屏幕边缘。因此，黑色的边界使图像比它所说的尺寸小得多。现在许多计算机广告都注明了可视图像尺寸(viewable image size, vis)的度量。

点距(dot pitch, dp)是度量图像清晰度的一种方式。越小的点距意味着图像越清晰。从技术角度上讲，点距是带有颜色的像素点之间的距离，点距以毫米为单位，像素是形成图像的小光点。现在显示设备的点距一般为0.23~0.26mm。

显示设备的视角宽度是指观察者距离显示器侧面仍能够清晰看到屏幕图像的最远距离。宽的视角是指在不妨碍画面质量的情况下，观察者都能从各种角度看到屏幕。CRT和等离子显示器具有最宽的视角。图形设计者往往比较喜欢CRT显示器，因为它能从任何角度显示一致的色彩。

CRT的刷新率(也称为“垂直扫描率”)是指屏幕更新的速度。刷新率越快，显示器闪动就越少。刷新率是以每秒周期数或赫兹(Hz)来度量的，而且可以使用Windows的控制面板来设置。一般来说，屏幕不闪动至少需要75Hz的刷新率。

显示器可以显示的颜色数量称为色深或“位深”。多数的PC机显示设备能显示数百万种颜色。将色深设为24位(有时称为“真彩色”)时，PC机可以显示1600多万种颜色，并且可以产生被认为是照片级质量的图像。Windows允许用户自行选择分辨率和色深。最常见的设置是1024×768分辨率的24位颜色。

分辨率是指显示设备屏幕上水平像素和垂直像素的总数目。许多早期的PC机显示器的分辨率称为VGA(Video Graphics Array, 视频图形阵列)。随后出现了更高的分辨率SVGA(Super VGA, 超级VGA)、XGA(eXtended Graphics Array, 扩展图形阵列)、SXGA(Super XGA, 超级XGA)和UXGA(Ultra XGA, 极速XGA)。宽屏分辨率(如WUXGA, Widescreen UXGA)能提供与高清电视水平相当的画质。图2-39展示了最常见PC机的分辨率。

VGA	640 × 480
SVGA	800 × 600
XGA	1024 × 768
SXGA	1280 × 1024
UXGA	1600 × 1200
WUXGA	1920 × 1200

分辨率越高，文本和其他的对象就显得越小，但计算机可以显示更大的工作区域，例如，整页的文档。图2-40所示的两个屏幕能帮助比较设置为640×480分辨率的显示器和设置为1024×768分辨率的显示器。

图2-39 常见PC机的分辨率

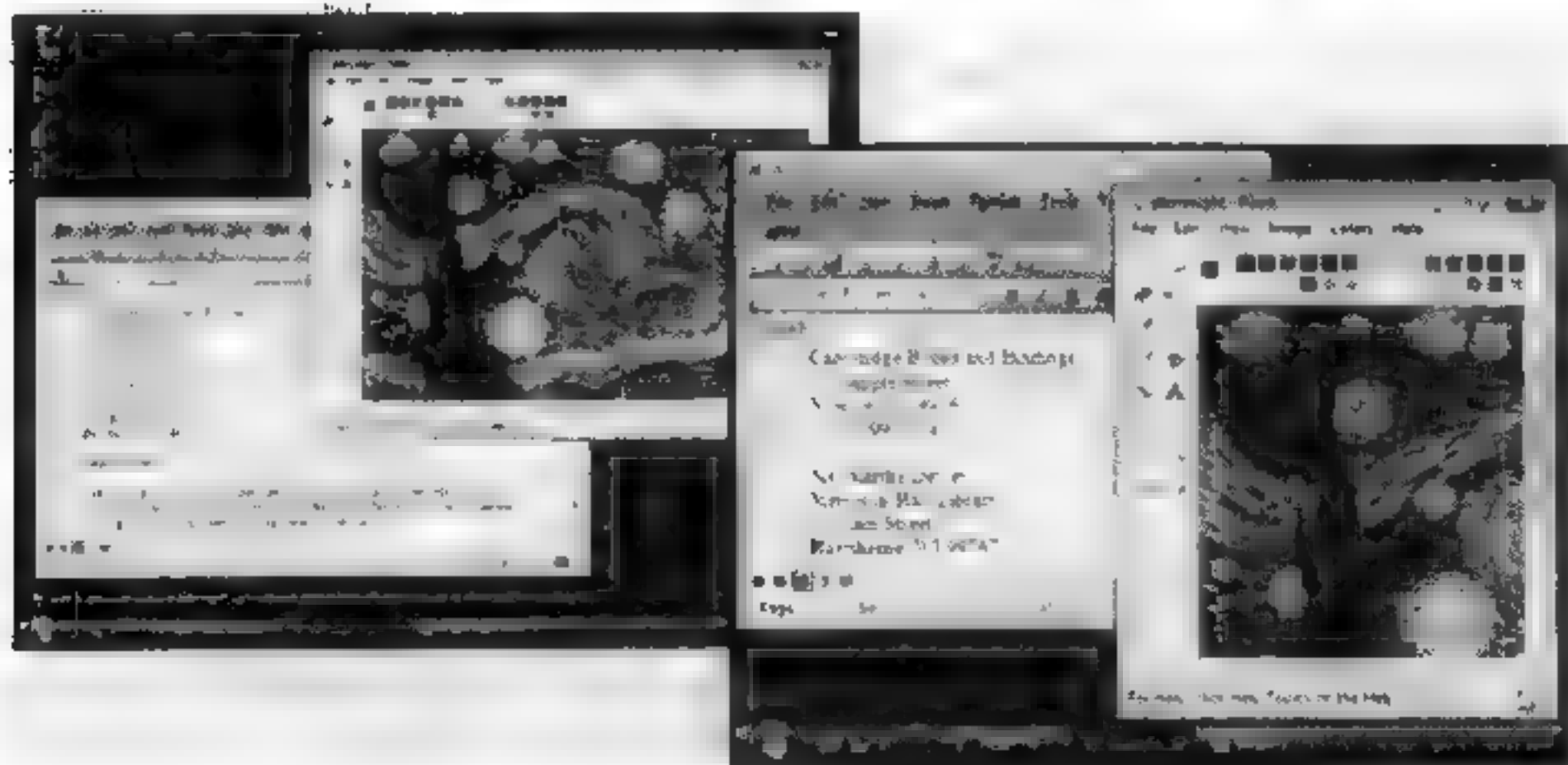


图2-40 左边的屏幕显示的是1024×768的分辨率。注意文本的大小和其他基于屏幕对象的大小。右边的屏幕显示的是640×480的分辨率。文本和其他对象在低分辨率的屏幕上显得更大，但可以看到的屏幕桌面却变得更小了



典型的计算机显示系统由哪些部件组成?除了显示设备(如显示器)外,计算机显示系统还需要用图形电路在屏幕上产生显示图像的信号。某种称为“集成图形”的图形电路内置在计算机的主板上。图形电路也可以由称为图形卡(一般称为“显卡”,也称为“图形板”或“视频卡”)的小型电路板提供,如图2-41所示。

显卡一般会含有图形处理单元(Graphics Processing Unit, GPU)和专用的视频内存(一般称为“显存”),显存可以存储正在处理而未被显示的屏幕图像。大量的显存是进行快速的动作游戏、三维建模和图形密集型桌面出版时快速更新屏幕的关键。除了显存外,多数的显卡还含有专用的图形加速器技术以增强性能。

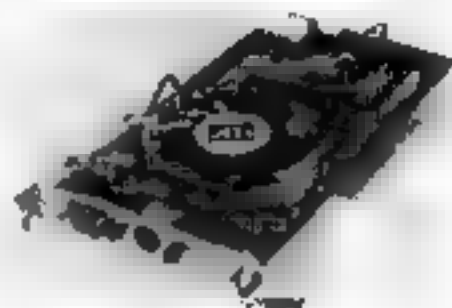


图2-41 显卡是插进主板中的小型电路板

### 2.4.3 打印机

个人计算机可以使用什么打印机技术?打印机是最流行的个人计算机输出设备之一。当今最畅销的打印机一般使用喷墨或激光技术。而老式的点阵打印机也还有一些应用。

喷墨打印机如何工作?喷墨打印机使用喷嘴状的打印头将墨滴喷射到纸上,以产生字符和图形。彩色喷墨打印机的打印头由一系列的喷嘴组成,每个喷嘴都有自己的墨盒。多数的喷墨打印机使用CMYK色彩。CMYK色彩只使用靛青色(蓝)、洋红色(粉红)、黄色和黑色墨水来产生数千种颜色输出。有些打印机选择使用6色或8色的墨水来打印,这样便可产生中等色调的阴暗部分,使图像如照片般更加逼真。



图2-42 大多数喷墨打印机体积小、重量轻而且便宜,还能进行质量非常好的彩色打印

喷墨打印机(如图2-42所示)比其他类型的打印机更畅销,因为它们价格便宜,而且能产生彩色和黑色的打印输出。它们多用在家庭和小型企业中。小而轻便的喷墨打印机能够满足许多可移动计算机用户的要求。喷墨技术也用于照片打印机,照片打印机对打印由数码相机和扫描仪产生的高质量图像的功能做了优化。

和喷墨打印机相比激光打印机有什么特点?如图2-43所示,激光打印机采用与复印机相同的技术,将光点印在光感鼓膜上。经过静电充电的墨水被放置到鼓膜上,然后再传到纸上。激光技术比喷墨技术复杂得多,这就足以说明为什么激光打印机的价格比较高。

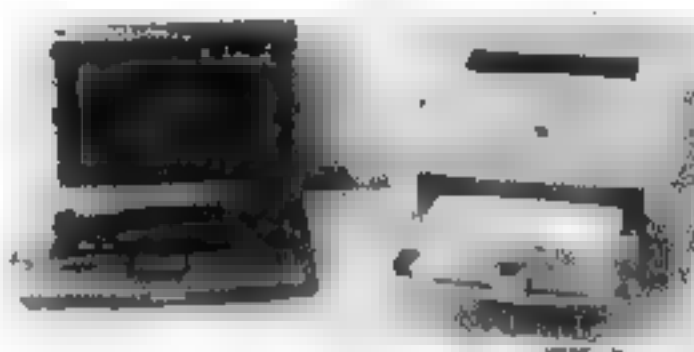


图2-43 激光打印机是打印那些量比较大、质量要求较高的打印材料的常用技术

普通的激光打印机只能产生黑白打印输出。当然也有彩色的激光打印机,但它们比普通黑白打印机要贵不少。激光打印机通常作为商用打印机,特别是应用于需要打印大量打印材料的企业。

什么是点阵打印机?在PC机最初出现的20世纪70年代后期,点阵打印机是比较先进的技术,今天人们仍然在使用它们。点阵打印机用纤细的金属丝网格来产生字符和图形。随着打印头带着“咔嗒咔嗒”的噪声穿过纸张,金属丝敲击色带,便在纸上产生出PC机所要求的图案。点阵打印机能打印文本和图片,有些甚至使用彩色色带来打印彩色图片。

现在,点阵打印机(如图2-44所示)主要作为“后勤”应用,它运营成本低且可靠,但打印质量不高。

在选购打印机时应注意哪些特性?打印机有不同的分辨率、速度、忙闲度、运行成本、双面功能和内存。

- 分辨率。打印图像和文本的质量或清晰度取决于打印机的分辨率,即产生图像的网格点



图 2-44 与激光和喷墨技术不同，由于点阵打印机实际上会打击纸张，因此，它能在复写纸上打印

的密度。打印机的分辨率是用每线性英寸上打印点的数量来度量的，缩写为 dpi。对人眼来说，在正常的阅读距离下，大约 900dpi 的分辨率就足够好了，但近距离仔细观察还是能发现图案是由点形成的。如果需要产生与杂志质量相当的打印输出，900dpi 的分辨率就足够了。但如果要打印昂贵的画册，就需要分辨率为 2400dpi 或更高的打印机了。

- **打印速度。**打印机速度用每分钟打印的页数(pages per minute, ppm)或每秒打印的字符数(characters per second, cps)来度量。彩色打印一般比黑白打印需要更长的时间。打印文本页面往往快于打印图形页面。通常个人计算机使用的打印机的打印速度是每分钟 6~30 页。
- **忙闲度。**除了打印机速度外，打印机的忙闲度也可以决定打印机能打印出多少页。打印机忙闲度通常使用每月页数来度量。例如，个人激光打印机的忙闲度大约是每月 3000 页(pages per month, ppm)，粗略的计算就是每天 100 页。所以用户不能用这种打印机为下个星期一的活动制作 5000 本宣传册，但用它来打印 10 份(每份 5 页)明天会议的大纲非常合适。
- **运行成本。**打印机的成本最初只是一项与打印输出相关的费用。喷墨打印机需要经常更换价格相当贵的墨盒；激光打印机需要经常填充或更换调色盒；点阵打印机需要更换色带。在选购打印机时，消费者可以上网搜索关于多长时间需要置换打印机部件，以及它们大概需要多少费用的资料。
- **双面功能。**双面打印机能在纸张的两面打印。选择这种环保型的打印机可以节约不少纸张，但会延缓打印过程，特别是喷墨打印机要等到一面的墨水干后才能打印另一面。
- **内存。**计算机可以把需要打印的数据连同怎样打印那些数据的指令发送到打印机上。打印机控制语言(Printer Control Language, PCL)是使用最广泛的计算机和打印机之间的通信语言，而 PostScript 语言是另一种许多专业出版人员更喜欢使用的打印机语言。连同数据一起到达打印机的打印机语言指令需要内存进行存储。打印彩色图像和图形密集型文档需要大的内存容量，有些打印机允许用户添加内存以改善打印此类页面的功能。
- **网络功能。**如果个人计算机系统没有与家里、公寓或宿舍里的其他计算机组成网络，则可以将打印机直接连接到这台计算机上。如果这台计算机处在网络中，则可以与网络中的其他用户共享打印机，这事实上就是其他用户可以通过网络，将他们的打印任务发送到打印机进行打印。另外一种将打印机配置成多用户网络打印机的方法是，购买可以直接连接到网络的具有网络功能的打印机，而不是通过连接网络中其中一台计算机的打印机。网络连接既可以是有线的，也可以是无线的。能直接连接网络的打印机的最大好处就是它可以放置在一个方便所有网络用户使用的位置。



图 2-45 提供了喷墨、激光和点阵打印机的对比信息。如果需要了解某种品牌的打印机的具体信息和打印机的型号,请到相应商家的网站上查询。

打印机类型	最大分辨率 dpi	速度 (ppm)	忙闲度 (ppm)	运行成本 (美分/页)	内存
喷墨(黑白) (彩色图片)	4 800 × 1 200	2 ~ 7 1 ~ 2	3 000	1 ~ 7 6 ~ 18	256KB ~ 2MB
激光(黑白) (彩色图片)	2 400	10 ~ 20 2 ~ 4	150 000	2 ~ 4 2 ~ 4	8MB ~ 120MB
点阵(黑白)	72 ~ 360	5 ~ 6	6 000 ~ 60 000	1.5 ~ 2	2KB ~ 128KB

图 2-45 打印机对比

#### 2.4.4 安装外设

安装新的外设是否困难? 在过去,安装计算机外设需要螺丝刀,并需要了解关于端口、插槽、主板和设备驱动程序的知识。今天,许多外围设备都能连接到外部的 USB(Universal Serial Bus, 通用串行总线)端口,并且 Windows 还能自动加载它们的设备驱动程序,使得这种安装像给桌面台灯通电源那么简单。USB 是当前最流行的连接外设的技术(如图 2-46 所示)。

对于多数新的计算机型号,USB 端口都设置在系统单元前面或侧面以便于使用。很多外设(如鼠标、扫描仪和操纵杆)都能用 USB 连接。有些存储设备(如 U 盘)也可以用 USB 连接。

但有时没法使用简单的 USB 连接。为多媒体或专用的游戏计算机安装高端的显卡和声卡时一般仍需要打开系统单元。

无论是使用普通的 USB 连接还是更复杂的设备,关于计算机数据总线的一些信息会帮助用户了解大部分外设的安装步骤。

计算机与外设之间如何传输数据? 安装外设,实际上就是在外设与计算机之间建立数据传输连接。在计算机内,数据从一个部件传输到另一个部件所通过的线路叫做数据总线。一部分数据总线在 RAM 和微处理器之间进行传输。从 RAM 延伸到外设的那部分数据总线叫做扩展总线(或 I/O 总线)。当数据沿着扩展总线传送时,它们便可以经过扩展槽、扩展卡、端口以及电缆(如图 2-47 所示)。

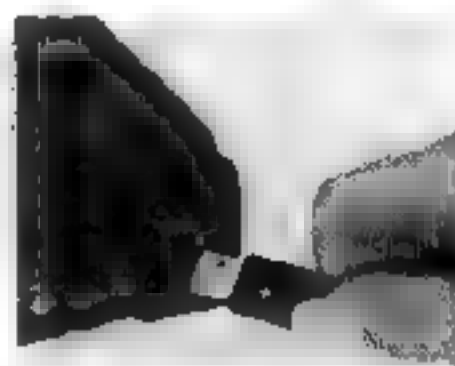


图 2-46 将电缆插到 USB 端口中是向计算机连接外设的最简单方法。



图 2-47 扩展总线可将计算机主板与外设连接起来

什么是扩展槽? 扩展槽是主板上又长又窄的插口,用于插放扩展卡。扩展卡是一种小型电路板,它使计算机具备控制存储设备、输入设备或输出设备的能力。扩展卡也叫做“扩展板”、“控制器卡”或“适配器”。

每种扩展卡都有唯一与之匹配的扩展槽。如果需要添加或升级计算机里的卡,就必须在主板上选择正确的槽口。多数桌面计算机能提供4~8个扩展槽,有些计算机包含厂家原装的扩展卡(如调制解调器、显卡、声卡和网卡)。图2-48展示了如何将扩展卡插入扩展槽。

扩展槽分为ISA、PCI或AGP等类型:

- **ISA**(Industry Standard Architecture, 工业标准结构)插槽是一种很旧的技术,现在也只有一些调制解调器和其他速度相对较慢的设备仍在使用。许多新的计算机只有很少甚至没有ISA插槽。
- **PCI**(Peripheral Component Interconnect, 外设部件互连)插槽可提供很快的传输速度和32位或64位的数据总线。这些插槽一般可插放显卡、声卡、视频采集卡、调制解调器或网卡。而PCI Express是PCI的高速版本,现在最快的显卡都使用这种技术。
- **AGP**(Accelerated Graphics Port, 加速图形端口)插槽主要是为显卡提供高速的数据传输通路。

笔记本电脑有没有扩展槽?大多数笔记本电脑都配备几个USB端口,并配备叫做PC插槽或者PCMCIA(Personal Computer Memory Card International Association, 个人计算机存储卡国际联合会)插槽的专用外置插槽。一般来说,笔记本电脑只有一个PC插槽,但这个插槽可以容纳多种PC卡(也叫做“PCMCIA扩展卡”或“扩展卡总线卡”)。笔记本电脑用户应该使用USB端口或PC插槽进行扩展,而不是打开笔记本电脑的系统单元。

什么是扩展端口?扩展端口是任何能将数据传入传出计算机或外设的连接器。这与电源插座很相似,因为可以插入一些物件以形成连接。

扩展端口通常置于扩展卡上,这样就可以通过计算机系统单元后面的开口接入。端口也可以内置于桌面计算机或笔记本电脑的系统单元内。计算机的内置端口通常包括鼠标端口、键盘端口、串口和USB端口。图2-49展示了一般桌面计算机的主要扩展端口类型。

如何知道使用哪种电缆?有这么多种端口,用户便期望有各种相应的电缆。如果一个外设配备一种电缆,通常可以根据电缆接口的形状判断应把它插入哪个端口。有些厂家还用彩色编码端口和插头使它们容易匹配。图2-50提供了用户最可能遇到的计算机电缆的信息。

为什么有些外设含有磁盘或CD?有些设备需要用软件(称为设备驱动程序)来建立计算机与设备之间的通信。外设指南中含有怎样安装设备驱动程序的说明。一般来说,使用设备驱动程序磁盘或CD就能一次设置好一切,然后收好磁盘。关于设备驱动程序这种软件,我们在下一章中会了解更多。

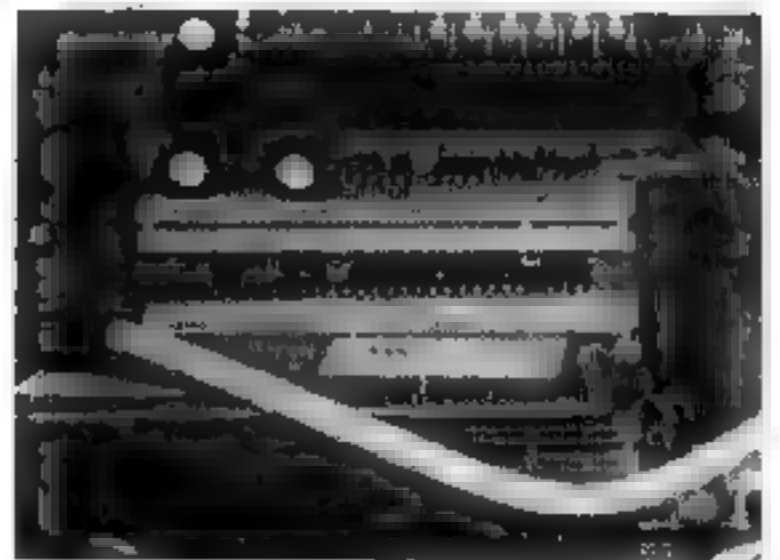


图2-48 扩展卡可以完全地插入扩展槽内,并用小的螺丝钉固定。打开机箱前,确保已经拔掉了计算机电源,并使自己接地——这是技术术语,指的是用特制的地线或双手接触金属物体来释放静电。

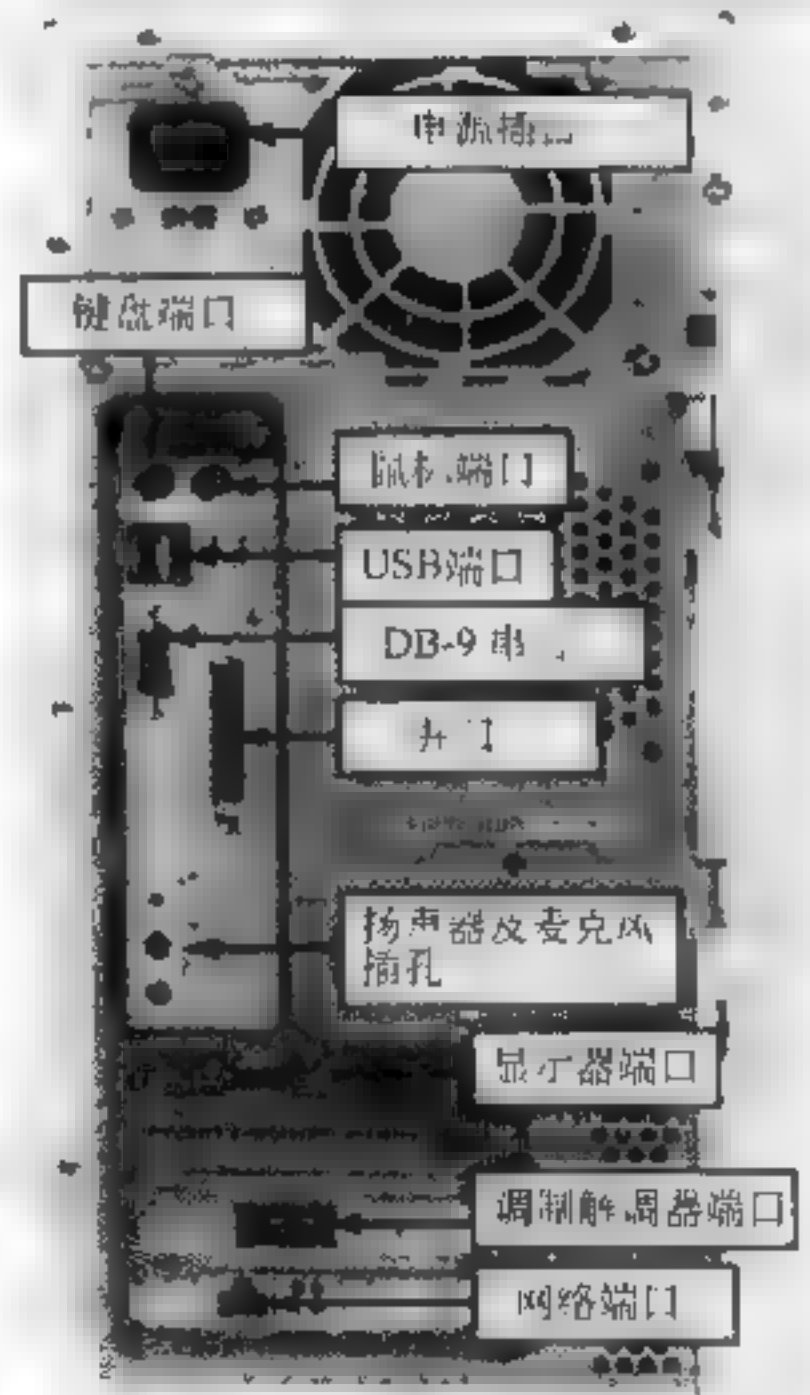


图2-49 扩展端口






	接口	描述	设备
	USB	连接到 USB 端口, 可以通过单一数据线传输数据, 并最多能支持 127 个设备。USB-1 的数据传输率最高达 12 000Kb/s, 而 USB-2 最高达 480 000Kb/s。	调制解调器、键盘、操纵杆、扫描仪、鼠标、外置硬盘驱动器、MP3 播放器、数码相机
	IEEE 1394	连接到火线端口, 数据传输率为 400 000Kb/s。	摄像机、DVD 播放器
	VGA HDB-15	连接到视频端口	显示器

图 2-50 普通个人计算机的电缆和接口

虽然已经过很长时间了, 但计算机技术人员也许还记得这样的日子, 安装外设意味着把时间浪费在安装称为双列直插式封装开关(dip switch)的小型电子部件和称为中断请求(IRQ)的复杂软件设置上。幸运的是, 现在的 PC 机具有即插即用(Plug and Play, PnP)的功能, 可以自动处理这些技术细节。虽然花了几年来改进即插即用技术, 但它还是能很好地使用在各种流行的外设上。如果 PnP 技术不起作用, 那么计算机就不能完全地识别设备, 也就不能把数据传到设备上和从设备上接收数据。如果用户有一个难以应付的外设, 请查看厂家有关设备驱动程序的更新网站, 或打电话到厂家技术支持部门。

安装外设要记住的最重要的事情有哪些? 只要记住扩展总线是怎样连接主板和外设的, 安装外设就不困难了。所使用的电缆必须与外设和计算机端口相配。如果没有合适的端口, 那就需要添加扩展卡。一旦安装完成, PnP 便会识别新的设备。如果不行, 也许就要安装驱动程序软件或是寻求技术支持。

## 2.4.5 快速测试

1. 计算机\_\_\_\_\_设备包括鼠标、触摸板、跟踪球和操纵杆。
2. 在提到计算机显示器时, \_\_\_\_\_率是指屏幕图像更新的速度。
3. 在显示器或打印机上形成图像的点的数目叫做\_\_\_\_\_。
4. 带\_\_\_\_\_打印功能的打印机可以在纸张的两面打印。
5. AGP、PCI 和 ISA 是扩展\_\_\_\_\_的类型。
6. \_\_\_\_\_端口可提供一种最快、最简单的外设连接方式。

## 2.5 E 部分: 硬件安全

计算机存放和处理的信息对于 PC 机用户来说几乎是无价的。几乎所有的人都依赖于计算机获取信息以及进行通信。如果存放宝贵的财务数据或数以月计的研究成果的计算机被盗, 尽管计算机本身可能很便宜, 但还是会造成巨大的损失。而坏掉的 PC 机通常需要花费数百美元进行修理, 尤其是在数据被损坏并需要恢复时。为了避免在使用计算机时产生这些麻烦, 保证计算机设备的安全以及定期对计算机设备进行维护都是很重要的, 就像是对待房屋与汽车那样。

### 2.5.1 防盗设备

怎样才能防止计算机被盗? 计算机已经快速地成为盗贼们的主要目标。许多安全缺陷会导致计算机被盗。笔记本电脑的便携性就使它们很容易被盗贼偷走, 就像钱包和手提包那样。图 2-51 包括了一些重要的防止笔记本电脑被盗的技巧。

计算机防盗设备如何工作? 计算机防盗设备有很多种。并且多数可以同时为桌面计算机与笔记本电脑所用。

- 不要让笔记本电脑处于无人看管的情形，尤其是在咖啡馆、图书馆或机场时
- 如果要将笔记本电脑放在汽车里，千万不要胡乱一扔。把它锁在行李箱里或者用东西把它盖起来
- 需要携带笔记本电脑时，将笔记本电脑放在不显眼的箱子里
- 将笔记本电脑的制造商、型号以及序列号记录下来，并将其放置在远离计算机的地方。多数笔记本电脑不能被追回，就是因为警察没有这些追踪信息
- 使用防盗设备为笔记本电脑提供安全保障

图 2-51 防止计算机被盗的技巧

肯辛顿(Kensington, 美国著名电脑外设品牌)防盗安全锁孔(Security Slot)是一种很好的安全装置, 很多个人计算机在出厂时就已经安装了这种设备。它接有一把专用的锁, 这把锁可以连接到一根缆绳上, 而缆绳可以拴在桌子上以防计算机被盗, 如图 2-52 所示。

笔记本电脑还可以拴在专用的约束支架上, 或者存放在专用的储存箱中, 这种储存箱既可以装在桌子下方, 也可以装在柜子里面。还有一种保护笔记本电脑安全的选择, 它是一种固定在笔记本电脑下面或桌子上的安全板(如图 2-53 所示)。

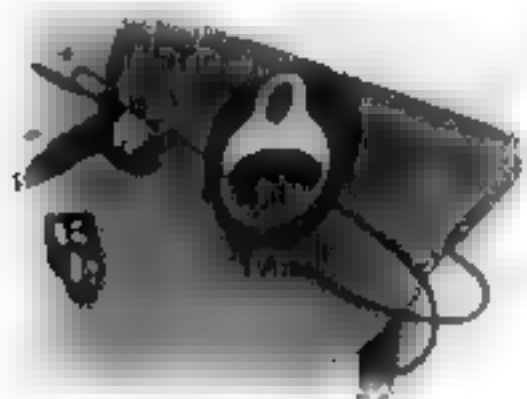


图 2-52 肯辛顿防盗安全锁孔是一种保护放在桌上计算机安全的行业标准方法



图 2-53 安全板是用来将计算机锁在桌子上的

计算机移动感应报警器就像汽车上使用的那种一样, 可以安装在桌面计算机或笔记本电脑上, 任何移动都会触发声音警报或录制好的口头警告。

除了为保护计算机系统单元安全而设计的计算机锁外, 还有一些用来保障计算机的软盘、CD 或 DVD 驱动器不受非法访问的存储设备锁。

如果计算机被盗, 能否被追回? 如果事先采取了如下措施, 追回被盗计算机的机会能显著增加: 记录计算机的序列号、在计算机上粘贴追踪标签或安装追踪软件。

STOP(Security Tracking of Office Property, 办公室财产安全追踪系统)板能在计算机设备表面留下了无法去除的标记。使用 800 磅(约 3 600 牛)的外力才能去掉这块含有唯一的 ID 号码、一条警告信息, 以及报告丢失计算机的 800 电话号码的 STOP 板。每一个 STOP 板上的 ID 号码都是注册到国际 STOP 数据库的, 因此, 看起来盗贼要转卖带有 STOP 标记的计算机是不可能的。

追踪和回收软件(如 Computrace、StealthSignal 和 CyberAngel)会在盗贼使用偷到的计算机登录上因特网后, 秘密地发送消息。这些消息包括计算机的确切位置, 并且会直接发送到追踪和监控中心。一些追踪软件产品还具有删除被盗计算机上的数据的功能。

### 2.5.2 电涌防护和电池备份

什么是电涌? 要保证计算机处在良好的运行状态, 就需要保护计算机, 防止计算机受到威胁。多数电器和用电设备的、不可避免的电涌或电力尖峰的危害。电涌是指电能的突然增加或突然出现电能峰值, 它会影响到电源插座中的电流。计算机和外设需要稳定的电流, 而且它们对于电



能的突然变化异常敏感。过载会缓慢地破坏计算机的电路板和其他电子部件。而长时间反复的电涌(即便很小)可以缩短 PC 机的寿命。

造成电涌的原因有很多:老化的电线、电力公司切换电网、错误的布线以及大功率电器(如冰箱和空调)的启动和关闭。但危害最大的却是闪电。闪电或雷暴都能产生极大的电涌,因而能真正威胁到计算机设备的安全。

**怎样保护计算机不受电涌威胁?** 可以将计算机设备的电源插头插到防电涌电源转换器中,而不是直接插在墙上的电源插座上。在发生雷暴的时候,最好关闭计算机以及外设,然后将防电涌电源转换器以及连接到计算机的各类电缆(包括调制解调器使用的电话线)从墙上的插座里拔下来。

**什么是防电涌电源转换器以及它是如何工作的?** 防电涌电源转换器(也称为电涌抑制器或电涌保护器)是这样一种设备,它上面有一些电源插座,这些插座受到能阻止电涌和电力尖峰的电路的保护。一些防电涌电源转换器甚至有防电涌的调制解调器接口,这种接口可以防止沿着电话线或电缆线传播的电涌对计算机造成损害(如图 2-54 所示)。

防电涌电源转换器能监控电源插座与插在转换器上的所有设备间的电流。当它侦测到电涌或电力尖峰时,它会将过载电流导入接地电路中。但大的电涌甚至可能在防电涌电源转换器试图保护设备时将转换器击穿。一些防电涌电源转换器会有指示灯,在防电涌电源转换器不能正常工作时能警告用户。查看生产商的说明文档,以确定是需要扔掉用尽的转换器,还是要换掉转换器,抑或只需要换一根新的保险丝。

**什么是 UPS?** UPS(Uninterruptible Power Supply, 不间断电源)是一种既能防电涌,也能在停电时为计算机提供电池备份电源的设备。如果计算机在停电时是连接在 UPS 上的,那么就可以不必担心正在做的工作化为乌有,而且能够正常关机。根据系统的配置,带有高性能电池的 UPS 能为计算机提供数小时的备用电源,这可以使用户在停电的情况下继续使用计算机完成工作。

大多数 UPS 有两种插口:一种能提供电池备份电源与电涌防护,而另一种只提供电涌防护。只防电涌的插口是为打印机准备的,因为它耗电量太大,能迅速地耗尽电池。生产商不建议为打印机使用 UPS,因为这是很不经济的。一些 UPS 设备也具有传真和电缆调制解调器的保护功能。美国最大的小型 UPS 生产商美国电力转换(American Power Conversion)公司为用户提供了很多解决方案,帮助用户根据系统的配置和断电时需要计算机运行的时间来选择合适的 UPS。图 2-55 展示的是 UPS 的主要部件。

### 2.5.3 基本维护

**怎样避免硬件问题?** 计算机部件的故障是由先天缺陷以及其他不可控因素所导致的。但用户还是可以通过采取一些预防性维护措施,来延长计算机设备的使用年限,这就像定期调整可以延长汽车的寿命一样。预防性维护可以帮用户节省不少维修费用,也可以节省找出问题并拿去维修所花费的时间。定期对 PC 机的部件和外设进行清洁可以让系统保持良好的状态。



图 2-54 防电涌电源转换器为电源插头提供了不少插座,而且它还能为调制解调器电缆提供保护

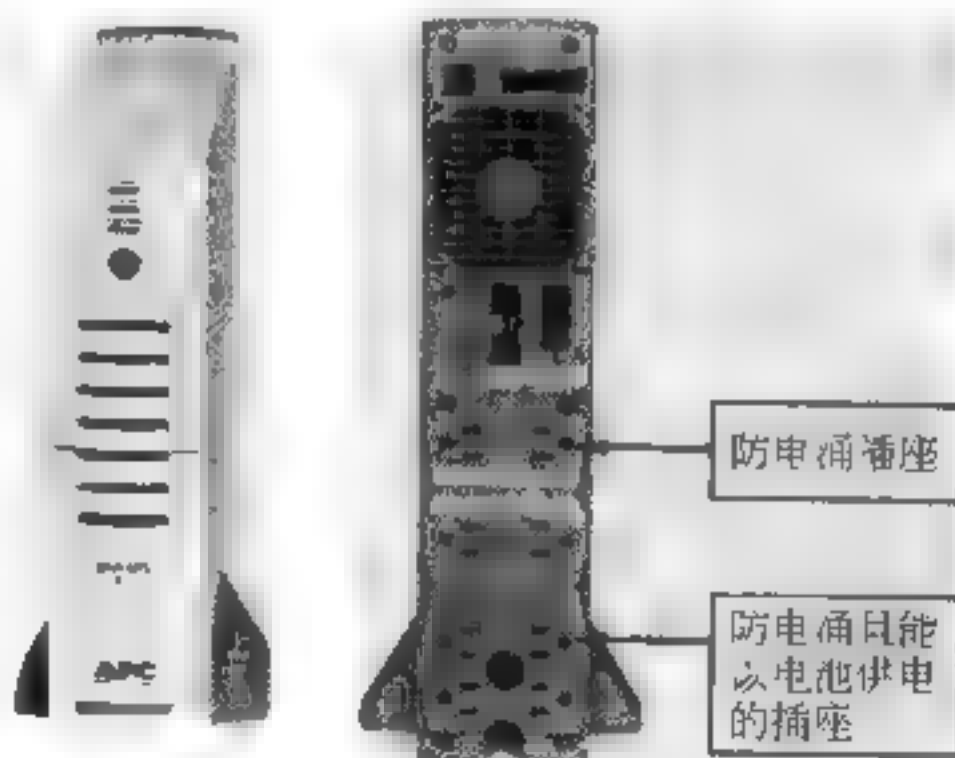


图 2-55 UPS 不仅能保护电子设备不受电涌的危害,而且还能在停电时用电池为设备供电

怎样清洁键盘？在清洁键盘前一定要记得关闭 PC 机，以防止误触键盘而造成不希望看到的结果。而且最好把键盘从计算机上取下来（要记得键盘接口在哪里）。然后将键盘翻转过来，并轻轻地摇动键盘，以抖落键帽间的灰尘和小块杂物。罐装压缩空气对于吹除灰尘和大一些的杂物来说是很有用的。而吸尘器可以将键帽从键盘上吸下来，因此，在使用吸尘器清洁键盘时要格外小心。

可以使用蘸有一点儿柔性清洁液的棉签擦拭键帽的边缘，然后再用一块蘸有一点儿柔性清洁液的软布擦拭键帽表面。在重新将键盘连接到 PC 机上之前，需要将键盘晾干。为了避免将饮料洒到键盘上，最好不要将饮料放在离键盘很近的地方。一个有弹性的透明塑料键盘罩也可以防止液体泼溅或潮湿的手指对键盘的损坏。图 2-56 提供了更多关于清洁计算机键盘的信息。

怎样除去计算机屏幕上的灰尘和指纹？灰尘和指纹等污迹很容易附着在计算机的屏幕上，这样会使用户不容易看清计算机屏幕上的内容。所以需要定期清洁计算机屏幕，最少要一周一次。在清洁显示器前最好将显示器关掉，因为空的黑屏幕会让污迹、灰尘和脏物无所遁形。

使用普通的玻璃清洁剂清洁 CRT 屏幕是很安全的，因为 CRT 屏幕是玻璃制成的。要将清洁剂喷在不含棉绒的软布上，一定不要直接喷在屏幕上，因为滴在显示器上的液体能渗入显示器并损坏其内部电路。

因为 LCD 屏幕不是由玻璃制成的，所以它们比 CRT 屏幕还要脆弱。最好是使用专门的 LCD 清洁剂。当然，也一定不要将清洁剂直接喷在面板上。用不含棉绒的软布蘸一点儿清洁剂。如果使用不含棉绒的抹布，一定要确保它们没有磨蚀作用。一些计算机设备生产商建议用户使用擦眼镜用的微纤维布料擦拭 LCD 屏幕。

是否需要注意计算机的操作温度？高性能处理器、硬盘、显卡和一些其他的计算机部件会产生大量热量。过热会导致计算机故障，因为内部部件和芯片可能会老化。

多数桌面计算机的电源上都装着一个不停转动的风扇，这可以将系统单元内的温度维持在一个合适的水平。额外的散热风扇也可以用来为微处理器或显卡散热。笔记本电脑也包含散热风扇，但只有在处理器达到一个特定的温度后，风扇才会启动（如图 2-57 所示）。

保证计算机系统周围的空气流通是很重要的，而且要确保风扇可以从房间吸入冷风，然后吹过计算机内的部件。如果计算机放置在封闭的空间（如橱柜）中，就需要在橱柜后面开一些散热孔，以保证 PC 机拥有一些“呼吸”的空间。同时用户还需要注意放置计算机的房间内的温度。如果用户认为设备已经过热，还可以在很多商家那里买到温度监控器和额外的散热风扇。

灰尘颗粒、污垢，甚至是宠物的毛发都可以附着在散热风扇的叶片上，并严重影响风扇的性能。需要定期使用罐装压缩空气或吸尘器清除散热孔和风扇上的污物。但清理计算机系统单元时要格外的注意。首先，确定已经关闭了 PC 机、显示器和其他所有相关设备。在清除部件上的



图 2-56 小心地使用 Q-tip（一种脱脂棉签）和罐装压缩空气或吸尘器来清除键盘上的灰尘和杂物

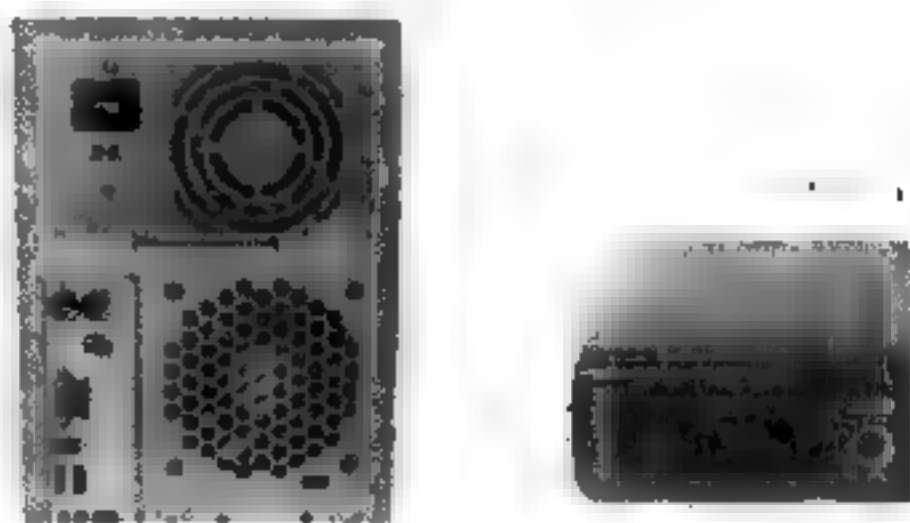


图 2-57 为计算机散热的风扇会通过散热孔将热量排出机箱。请保持计算机周围空间的畅通，以确保良好的空气流通性

灰尘时要与被清洁部件保持数英寸的距离,尤其是在使用吸尘器进行清洁时。不要触摸主板,而且要保证没有弄松任何电缆。

计算机显示器也会快速升温。在它们的顶部和背面有不少散热孔,用户也需要保证这些散热孔不被灰尘、污垢或其他障碍物所堵塞。不要将纸、书或其他物品放置在显示器顶部。

是否还有其他需要细心呵护的部件?为避免读写错误,用户也希望 CD、DVD 和软盘驱动器能正常工作。零售商为多种存储设备和介质提供了清洁套装。用户还需要检查 CD 和 DVD 表面是否有划痕和指纹。使用蘸一点儿水的软布轻轻擦拭光盘表面,如果污迹没有被清除,少量异丙醇或许会有所帮助。

如果使用机械式鼠标,需要不时地清洁它。打开鼠标,将鼠标底部的盖子和里面的球取出来,然后使用棉签来清洁附着在滚轮周围的污垢。如果使用无线鼠标,那么至少每六个月需要更换一次电池。

好的计算机维护习惯有哪些?除了定期清洁计算机设备之外,还需要进行如图 2-58 中所示的预防性维护。在后面的章节中还会具体介绍怎样进行这些维护。

- 定期备份数据,尤其是最重要的数据。需要每天对关键数据进行增量备份,每月对全部文件进行完全备份。而且要不时地测试备份程序
- 使用保证硬盘具有最佳性能的实用工具。在 Windows 中,这些工具包括磁盘清理和磁盘碎片整理程序。最好是按周进行这些维护
- 按月删除浏览器的历史记录和缓存文件,以保证有足够的空余空间存放临时文件。这些空余空间可以加快因特网的下载速度
- 使用最新的操作系统、驱动程序和安全更新
- 每周对计算机进行一次病毒和间谍软件扫描
- 保持病毒库和间谍软件库是最新的

图 2-58 定期计算机维护的技巧

#### 2.5.4 故障检查和维修

怎样确定计算机出了何种问题?计算机发生故障时的迹象有很多。最明显的 PC 机故障之一就是无法启动计算机。在开机时计算机的长鸣声也表示计算机出了问题。如果开机时保持黑屏或出现错误信息,计算机就可能已经出现硬件问题了。

硬件问题还会造成计算机不定期的无故重启,或外设停止工作。一些问题是间歇出现的,而用户似乎只有到了最不方便处理时才会去解决。

很多经验丰富的用户可能都遇到过蓝屏死机(Blue Screen of Death, BSoD)的情况,这是指在正常的计算机屏幕上突然显示出让人难以捉摸的、写在蓝色背景上的白色错误信息。蓝屏死机表示操作系统遇到了不能恢复的错误,而且计算机不能接收任何命令。

硬件问题会迅速升级,而且一些问题会最终导致计算机无法正常工作,或使用户无法存取数据。任何使用户无法正常使用计算机的问题都应该得到高度重视。花一点时间进行故障检查可以免除很多潜在的麻烦。

怎样检查硬件故障?可以按照图 2-59 所介绍的故障检查基本方法解决许多硬件问题。

故障检查和诊断工具可以帮助用户找到问题的源头并解决问题。例如,Windows 就提供了交互式的故障检查工具,它包括一系列简单的问题、回答和建议。在计算机彻底无法工作后,用户也许必须使用他人的计算机来运行这些工具。图 2-60 展示了一个简单的故障检查过程。



- 保持冷静，并且在仔细分析完所有问题前不要轻易下结论
- 将所有错误信息以及与之相关的信息都写下来
- 确定所有的部件都牢固地插在正确的位置，而且电缆没有松动。例如，如果显示器的电缆松掉了，指示灯就可能熄灭，而且显示器会黑屏
- 如果可能的话，试着将引起问题的操作的所有步骤全部再进行一次
- 在使用手册、卖家的网站或搜索引擎上查找有关故障检查和维修的技巧。如果通过输入故障信息代码或故障信息中的关键词进行因特网搜索，可能会发现已经有人找到了解决问题的方法
- 运行防间谍软件工具和杀毒软件。潜伏的病毒、蠕虫、木马和间谍软件(将在其他章节中讨论)都可能会导致计算机系统出现奇怪而且无法解释的现象。例如，间谍软件会使计算机不断地弹出广告窗口，而不论用户怎样尝试关闭窗口
- 重启计算机可能会解决这些问题。在出现蓝屏死机画面后，Windows 总需要重启。但蓝屏死机下所潜藏的更严重的问题却无法通过重启解决。要重启 PC 机，需要同时按下 Ctrl、Alt 和 Del 键。在出现 Windows 任务管理器的窗口后，再次同时按下 Ctrl、Alt 和 Del 键

图 2-59 故障检查技巧

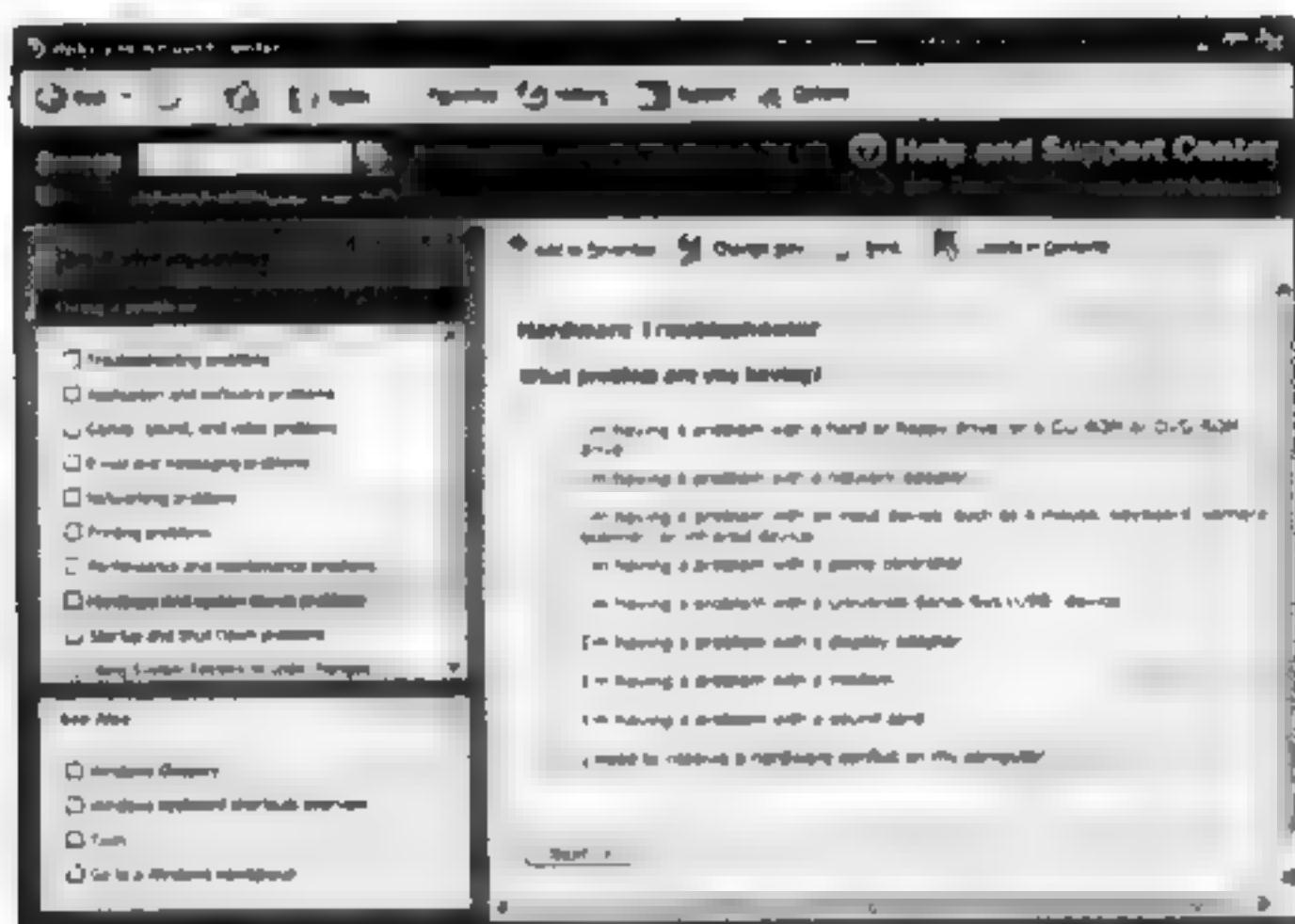


图 2-60 为访问 Windows 故障检查工具，要使用“开始”菜单选择“帮助与支持”，然后找到故障检查或修复问题的链接

**什么是安全模式？**如果 Windows 遇到了使其不能正常运转的关键问题，在用户重启计算机后会进入安全模式。安全模式是功能受限制的 Windows 版本，用户可以在安全模式下使用鼠标、显示器和键盘，但不能使用其他外设(如图 2-61 所示)。在安全模式下，用户可以使用“控制面板”中的“添加/删除程序”功能卸载最近安装的、可能影响其他部件运行的程序或硬件。

**如果不能自行解决问题怎么办？**如果按照故障检查的基本指示不能修复硬件问题，就需要准备与那些不起作用的设备或部件的生产商的技术支持中心联系了。用户也可以考虑向计算机知识更丰富的人或计算机专业维修人员(如 Geek Squad, 怪杰小队)求助。用户需要为那些人提供所有他们所需要的信息，例如，质保信息、购买日期、序列号、品牌、型号和操作系统；也需要将错误信息以及相关的信息告知那些人；还可能需要将导致问题的操作一步一步描述出来。

不管怎样解决问题，最好都将解决方法写下来，因为不知道以后何时还会用到。



## 第3章 计算机软件

### 学习目标

- 描述软件分类的方法并指出各主要软件种类的用途。
- 解释文字处理、桌面出版和网页制作软件的关键特性和用途。
- 描述电子表格软件的主要特性。
- 描述数据库软件的关键特性。
- 列出可用的图形、视频、音乐、教育和参考、娱乐和商用软件。
- 列出对软件购买者很重要的指导方针。
- 描述由版权法、商业软件授权、共享软件授权、免费软件授权、开源软件授权和公共域软件所授予的权利。
- 解释怎样安装和卸载软件，不管软件是来源于软件光盘还是因特网下载。
- 区分本地应用软件、便携式应用软件和 Web 应用软件之间的差别。
- 描述软件更新、补丁和服务包的用途。
- 列出本章中介绍的各种恶意软件并描述它们的特点。
- 解释杀毒软件的工作原理。

### 预评估测验

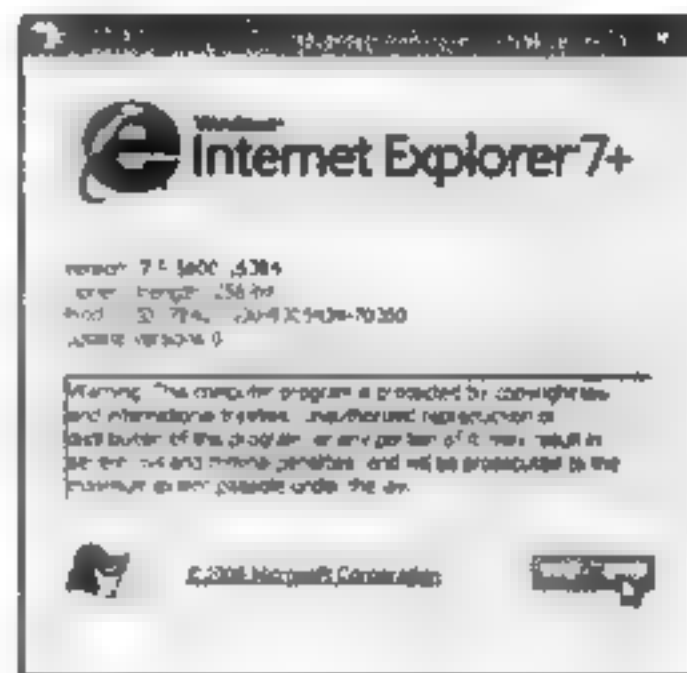
进行预评估测验以确认对本章所讲内容的了解程度。

在继续往下读之前，请先尝试一下

我的软件是不是最新的？

第3章介绍了有关计算机软件的基本概念。在开始阅读本章之前，读者请先看一下自己家里、办公室或学校里的计算机都安装了哪些软件。如果想知道软件是不是最新的，可以使用所有软件包的“关于”特性找到软件的版本号，或查看软件有没有安装服务包(service pack, SP)。

1. 启动计算机。
2. 点击“开始”按钮。
3. 点击“所有程序”选项打开已安装软件的列表。
4. 将鼠标指到列表中带“▶”符号的项目以查看软件程序的子列表。
5. 在查看过已安装软件的列表后，大致记下不熟悉的软件名称。在阅读完本章后，就基本能知道那些软件是用来做什么的了。
6. 在程序列表中找到“Internet Explorer”。
7. 点击“Internet Explorer”来打开程序。
8. 点击“帮助”菜单，然后点击“关于 Internet Explorer”，会弹出一个对话框。在这个对话框中包括软件版本号(如 6.0 或 7.0)，并且还可能包括服务包的号码(如 SP2)。在阅读本章时，读者会了解到版本号和服务包的重要性。
9. 点击“确定”按钮，关闭“关于 Internet Explorer”窗口，再点击“■”按钮关闭“Internet Explorer”程序。
10. 读者还可以查看计算机上其他软件的“关于”对话框。它们与“Internet Explorer”的对话框相比，有没有提供更多的信息？



### 3.1 A 部分：软件基础知识

计算机软件决定了计算机所能帮助用户完成的任务种类。有的软件能帮助用户创建文档，而有的软件则是保护计算机不受病毒侵害，或提高计算机的性能。本部分详细介绍了计算机应



用软件、实用程序和设备驱动程序的各种特性。

### 3.1.1 软件分类

什么是软件？通过第1章的学习可知，告诉计算机怎样执行任务的指令就是计算机程序。这些程序组织在一起便构成了使计算机能够完成特定任务（如文档制作、照片编辑、病毒防护、文件管理或 Web 浏览）的软件。

软件如何分类？软件最主要的两种类型是系统软件和应用软件。系统软件是用来处理以计算机为中心的任务的，而应用软件是用来帮助用户完成实际任务的。例如，用户可以使用系统软件诊断硬盘或因特网连接的问题，而使用应用软件编辑照片或写学期论文。系统软件和应用软件又能继续分为更多子类（如图 3-1 所示）。

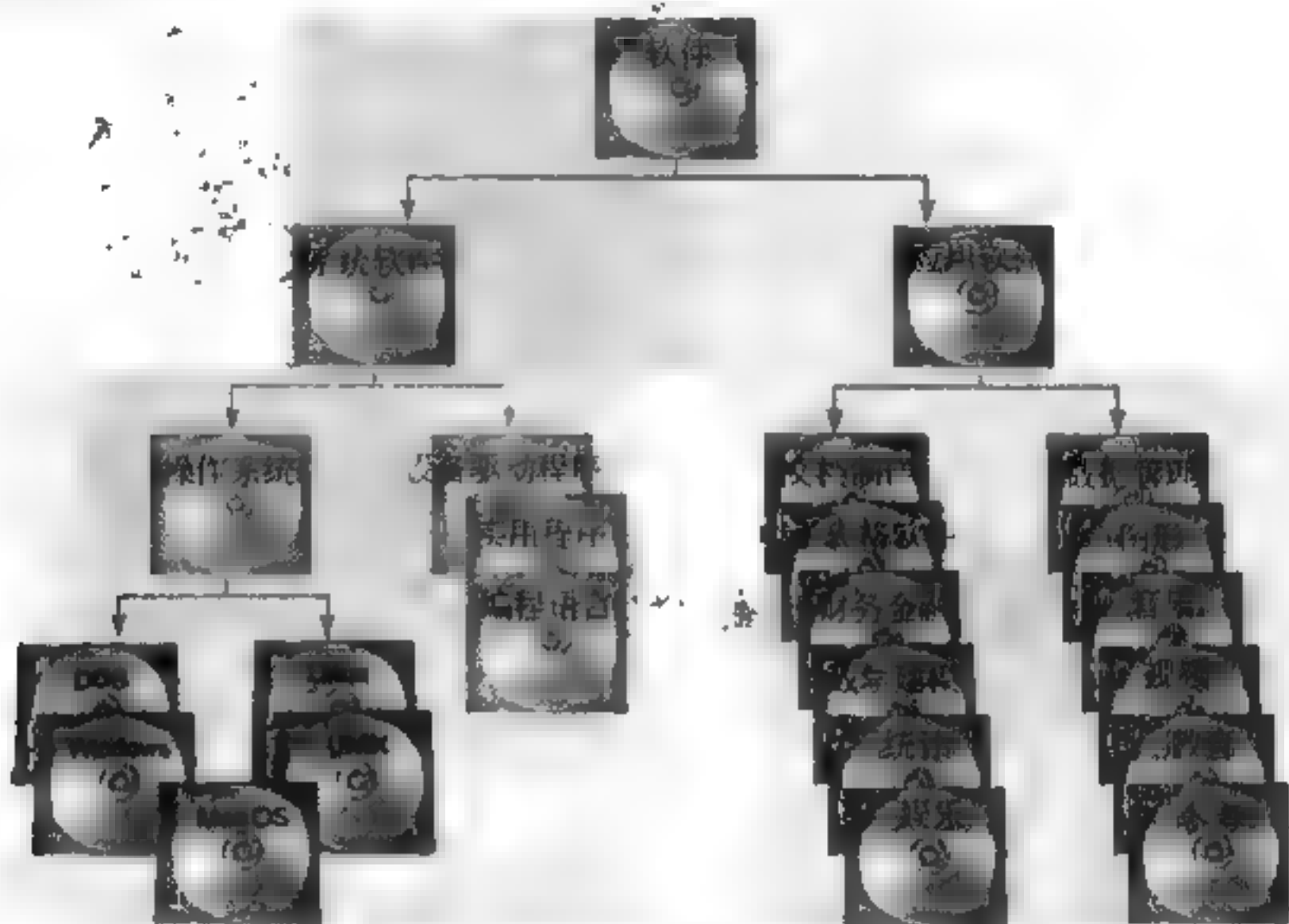


图 3-1 软件可以分为以上类型

**术语注解** 术语“软件”曾经指计算机的所有非硬件部件。而在本书中，软件是指计算机程序以及这些程序所使用的数据。软件也可以指任何以数字形式出现的数据（如文档和照片）。但按照现在的术语，文档和照片通常被分为“数据”类而不是“软件”类。

### 3.1.2 应用软件

为什么称为应用软件？当用户听到“应用”这个词时，首先可能会想到财务助理应用，或者为申请工作、俱乐部会员或驾驶执照而填写的表格。然而“应用”这个词还有其他的含义。它的一个同义词就是“使用”。计算机确实有很多用途，例如，创建文档、处理数字、画设计图和编辑照片。每种用途都可以看做是“应用”。应用软件（application software，也可简称为 application 或 app）就是给计算机提供实现这些用途的指令的软件。

数以千计的实用应用软件中既有为个人用户设计的，也有为企业使用设计的。在本章后面的内容中还会更详细地介绍一些时下最流行的应用软件。

什么是办公软件？一些类型的应用软件称为办公软件。这个常见的术语有着多种不同的解释。但通常办公软件（productivity software）是指各种能够帮助人们提高工作效率的应用软件。

这个术语本来是指企业为了提高秘书的日常办公活动（如打字、整理文档或基础账目登记）的效率所使用的软件工具。办公软件最常用的应用有文字处理、电子表格、日程安排和数据库管理系统。图形软件、演示软件和桌面出版软件有时也归为办公软件类。

什么是群件？另一种称为群件(groupware)的应用软件，则用来帮助几个人通过连接到局域网或因特网来合作完成一个项目。群件通常可以为小组成员维护时间表，自动为小组选择会议时间，群件还可以通过电子邮件或其他渠道使沟通更便捷，根据预先安排或次序分发文档，以及允许多人修改一个文档。

怎样运行应用软件？运行应用软件的方式取决于计算机的操作系统，但对于多数个人计算机来说，只需要双击桌面上的图标，或像图3-2中所展示的那样在菜单中选择应用软件。

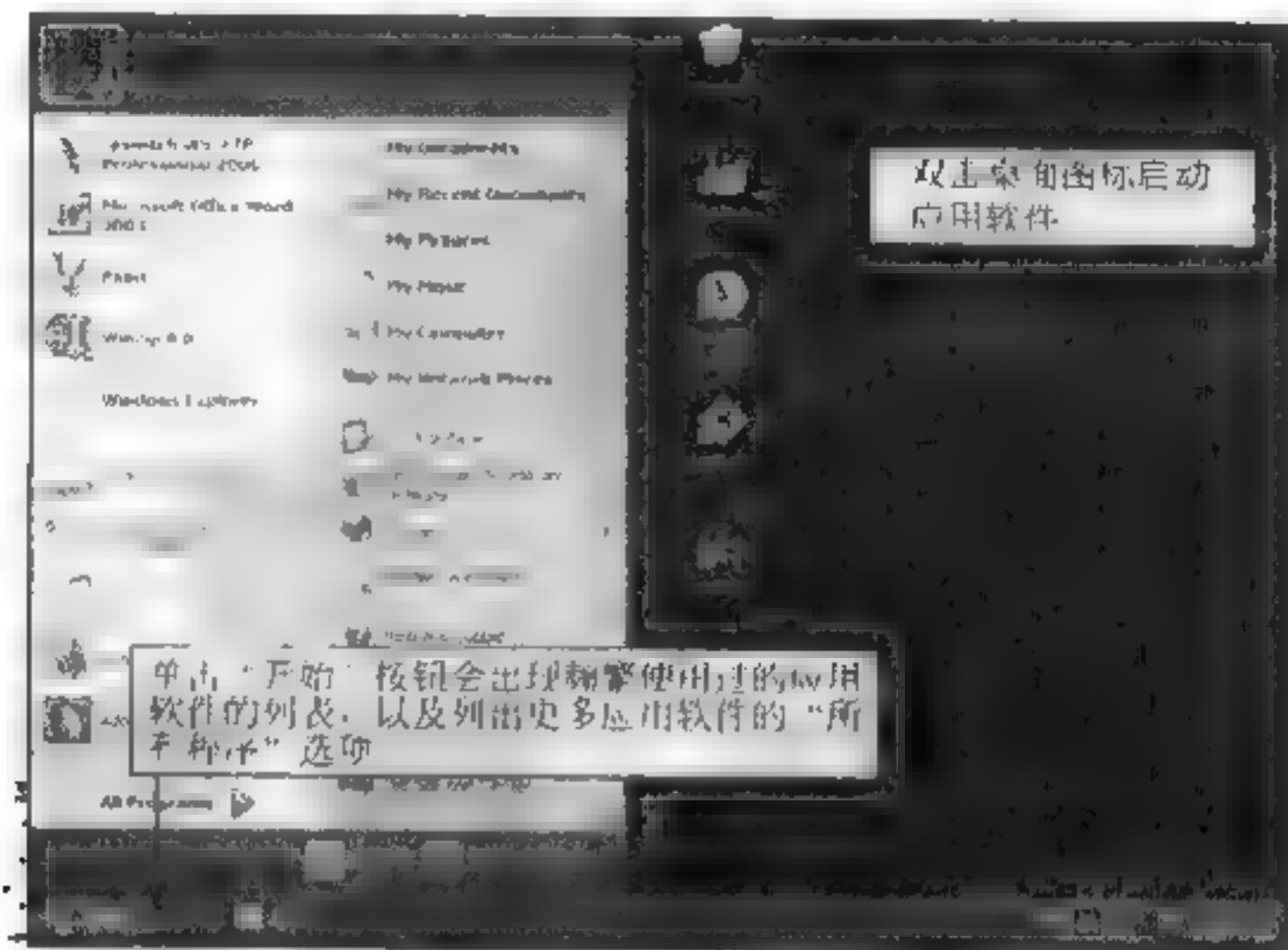


图3-2 在使用PC机时，可以使用“开始”菜单或桌面图标启动应用软件

### 3.1.3 实用程序软件

什么是实用程序软件？有一类系统软件称为实用程序软件，这类软件是用来帮助用户监视计算机系统设备、操作系统或应用软件并为之配置设置的。例如，诊断和维护工具、安装向导、通信程序和安全软件都属于实用程序软件。

通常实用程序软件所针对的是特定的任务，而且与应用软件相比其功能很有限。如同所有系统软件一样，实用程序是专门处理以计算机为中心的任务(如病毒拦截或硬盘故障诊断)，而不是用来处理那些像文档制作或财务处理之类的实际工作。在PC机上，可以像使用应用软件那样，通过桌面图标或“开始”菜单启动一些实用程序软件。而另一些实用程序则要通过Windows“控制面板”才能使用(如图3-3所示)。

最常用的实用程序有哪些？最近几年，杀毒软件(如Norton AntiVirus和McAfee VirusScan)已成为一种很常用的实用程序软件。随着令人厌烦的广告、入侵企图以及垃圾邮件的泛滥，诸如弹窗广告拦截器、个人防火墙和垃圾邮件过滤器之类的实用程序也变得十分畅销。

其他包括文件加密软件(如PGP)在内的和安全相关的实用程序会对需要存储或传输的文件的内容进行编码。对于担心所留下的网站浏览记录的那些人来说，实用程序(如12Ghosts Wash)可以帮助他们删除分散在计算机硬盘各个角落里的因特网历史列表、文件和图片。过滤软件(如Net Nanny)可以帮助家长防止孩子浏览不良网站。

Acrobat Reader是一种一直很受欢迎的实用程序，它可将多种文件转化成一种可移植格式，所有装有Acrobat Reader的计算机都能创建和读取这种格式的文件。Acrobat对于传播使用昂贵的桌面出版软件(这种软件可能不会安装在很多人的计算机上)所创建的文件来说特别方便。

计算机用户还乐于设置基于屏幕的个性化桌面，以及机器空闲时在屏幕上显示各种图片的



图 3-3 用户可以通过 Windows“控制面板”打开多种实用程序。而用户可以使用 Windows“开始”菜单打开“控制面板”

屏幕保护程序。而用来定制媒体播放器或 DVD 刻录软件的外观和感觉的“皮肤”也是十分常用的（如图 3-4 所示）。

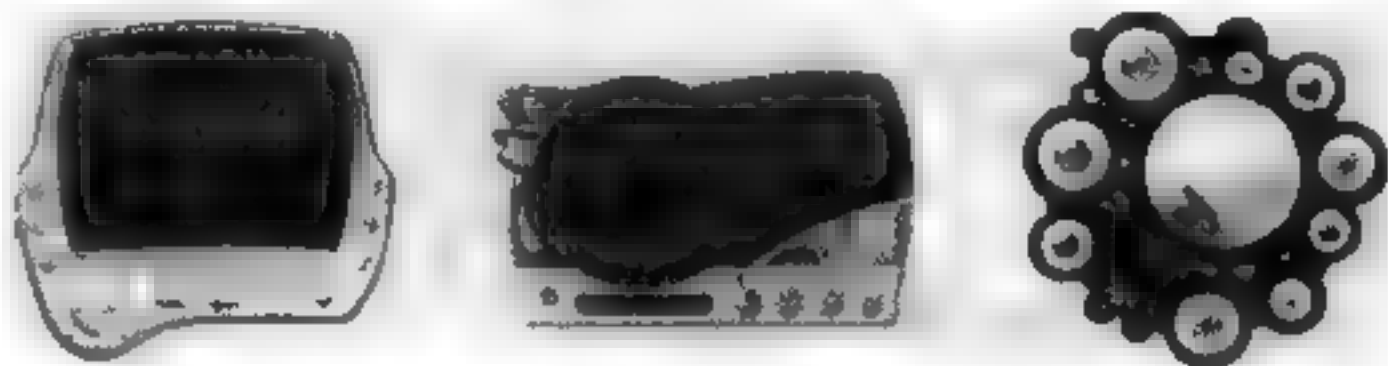


图 3-4 可以改变 Windows Media Player 外观的“皮肤”也是常用的实用程序之一

另一类常用的实用程序软件是系统实用程序，例如，Norton SystemWorks 和 System Mechanic。这些实用程序可以追踪并修复磁盘错误、修复受损文件，而且能提高 PC 机的性能。

最后一类值得提及的实用程序是备份文件、清理硬盘和粉碎文件(使文件不可恢复)用的。例如, Recover My Files、VirtualLab 和 R-Undelete 之类的实用程序可以帮助用户恢复被误删的文件。

什么是桌面小工具？桌面小工具（desktop widget，有时也称为仪表盘工具或调节装置）是一种特制的实用程序，它出现在计算机屏幕的桌面上，看起来和收音机调节装置差不多，而且可能会显示一小段信息。例如，桌面小工具包括时钟、日历、计算器、新闻搜索、电子便条和天气资讯。这些桌面小工具一般都配置为随着计算机开机自动启动的，并且直到关闭计算机为止都是留在桌面上的。桌面小工具也可能是放在侧边栏或仪表盘里的。

有些桌面小工具是透明的，这样就不会遮挡桌面上的其他对象。图 3-5 展示了一些最常见的桌面小工具。

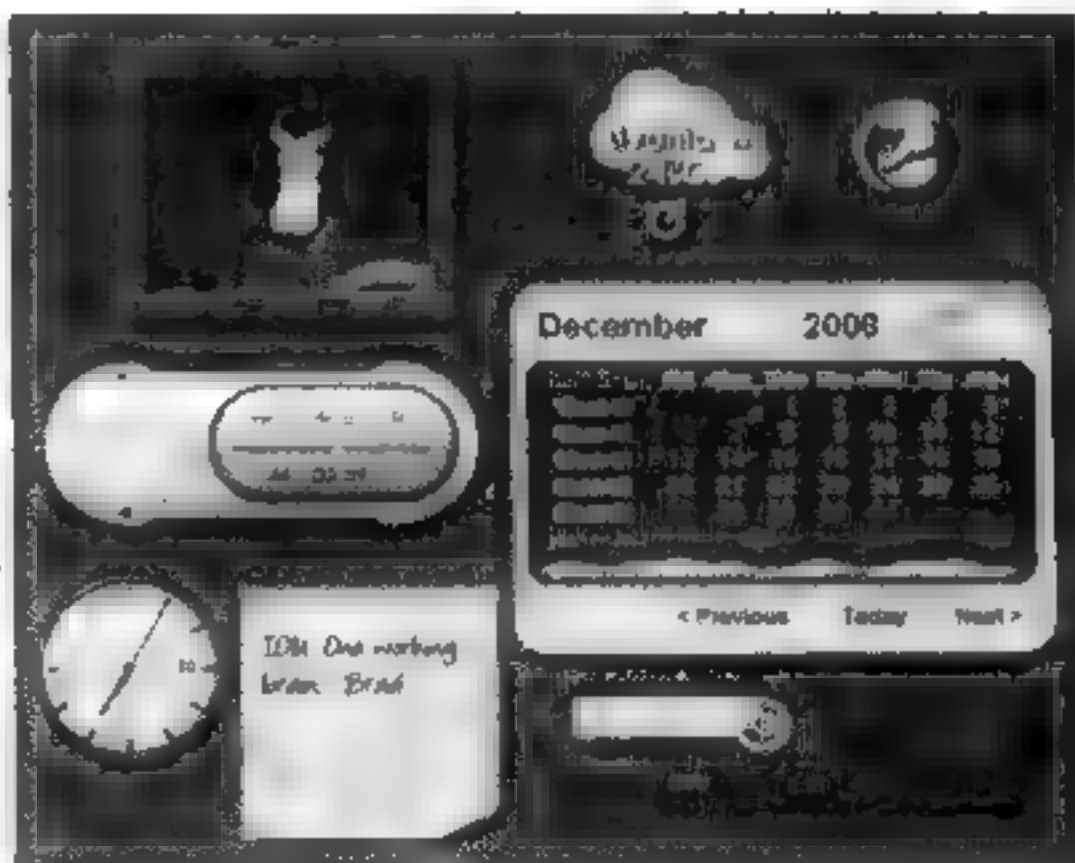


图 3-5 桌面小工具可以实现很多功能



### 3.1.4 设备驱动程序

什么是设备驱动程序？设备驱动程序是用来在外设与计算机之间建立通信的软件。打印机、显示器、显卡、声卡、网卡、调制解调器、存储设备、鼠标和扫描仪都需要使用这类系统软件。在安装完成后，设备驱动程序就会在需要它时自动启动。设备驱动程序是运行在后台的程序，通常不会在屏幕上打开窗口。

假设用户要将一台新打印机连接到计算机上，在安装打印机时，也需要安装打印机驱动程序。不论何时开始一项打印工作，设备驱动程序都会在后台运行以将数据传送到打印机。只有在打印机驱动程序出问题（如打印机未连接或打印纸用尽）时，打印机驱动程序才会提示用户。

在PC机上，如果需要更改设备驱动程序的设置或更新设备驱动程序，通常用户可以使用“开始”菜单的“程序”选项或“所有程序”选项访问设备驱动程序。另外，用户还可以打开“控制面板”，并打开“系统”图标。在“硬件”标签下，点击“设备管理器”按钮来查看计算机系统硬件以及相应的设备驱动程序的列表（如图3-6所示）。

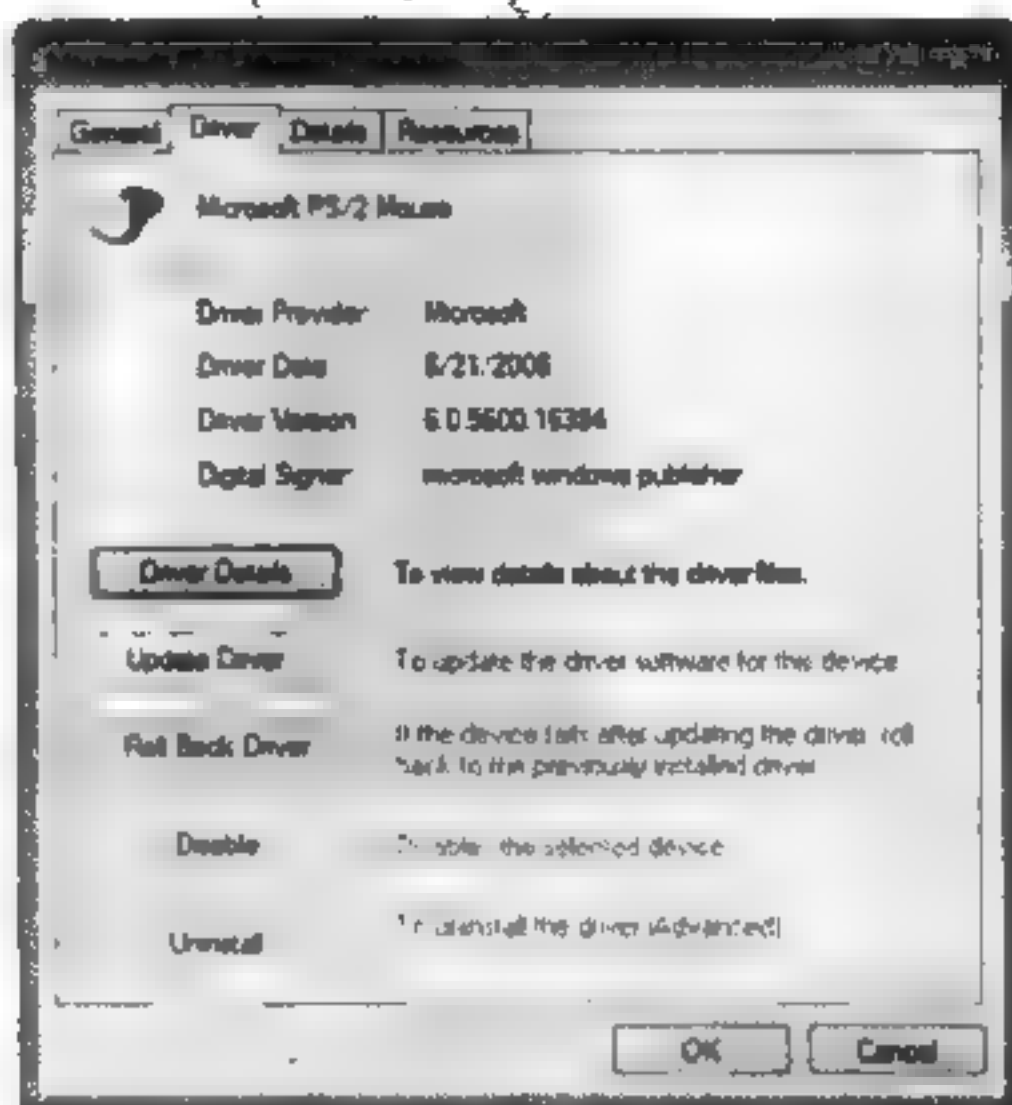


图3-6 用户可以通过 Windows“设备管理器”访问设备驱动程序，并常常可以检查驱动程序是否能正常工作，还可以改变驱动程序设置。用户也能检查设备驱动程序的版本号，并将其与网上公布的最新版本相比较

### 3.1.5 快速测试

1. 软件主要分为\_\_\_\_\_软件和\_\_\_\_\_应用软件两类。
2. \_\_\_\_\_软件是指各种能够帮助人们提高工作效率的应用软件。
3. 一种称为\_\_\_\_\_的应用软件，是用来帮助几个人通过连接到局域网或因特网来合作完成一个项目的。
4. 有一类系统软件称为\_\_\_\_\_，这类软件是用来帮助用户监视计算机系统设备、操作系统或应用软件并为之配置设置的。
5. 设备\_\_\_\_\_通常是运行在后台、不打开窗口并用来在外设与计算机之间建立通信的软件。

## 3.2 B 部分：常用应用软件

大部分计算机都包含一些基本的文字处理、电子邮件和访问因特网的软件，但是计算机用户总是需要其他的软件以使自己的计算机拥有更强的工作能力，能进行更多的商业、学习和娱乐活动。本部分概述了适用于多数个人计算机的应用软件。

### 3.2.1 文档制作软件

计算机如何帮助用户进行写作？不管是写一篇10页长的论文、编写软件文档、为新成立的公司设计公司简介册，还是设计校刊，用户都可能用到某种文档制作软件。这种软件能够辅助人们写作、编辑、设计、打印，或以电子出版物的形式出版文档。三种常用的文档制作软件是文字处理、桌面出版和网页制作（如图3-7所示）。

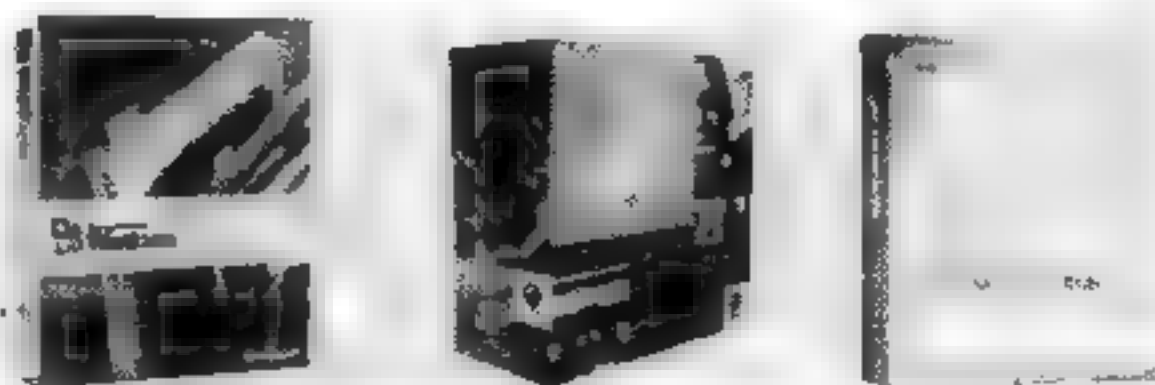


图3-7 常用的文档制作软件有 Microsoft Word、QuarkXPress 和 Macromedia Dreamweaver

文字处理软件（word processing software，

如 Microsoft Word) 已经替代打字机来制作报告、信件、备忘录、论文和手稿这样的文档。文字处理软件能够在一篇文档印到纸上之前, 先在屏幕上对其进行创建、检查拼写、编辑和排版等操作。

桌面出版软件(Desktop Publishing Software, DTP)是文字处理软件的发展, 它运用图形设计技术使文档格式和外观更加美观。尽管现在的文字处理软件已经能够提供很多排版功能和设计特性, 但是像 QuarkXPress 和 Adobe InDesign 这样的桌面出版软件具有一些高级的功能, 它们能够帮助用户制作出专业水平的报刊、时事通讯、宣传册、杂志和书籍。

网页制作软件(Web authoring software)能够帮助用户设计和开发定制化的网页, 并在因特网上发布。几年前, 制作网页还是一项技术性相当强的工作, 网页制作者需要插入 HTML 标记(如 `<a href="contents.htm">`)。而现在, 像 Microsoft FrontPage 和 Macromedia Dreamweaver 这样的网页制作软件给非专业的网页制作者提供了操作简单的工具, 利用这些工具可以书写网页文本、组合图形元素并自动生成 HTML 标记。

文档制作软件怎样把想法转变成句子和段落? 文档制作软件能够自动完成很多事情, 从而使得用户的思路能够流畅, 否则这些事情会浪费用户很多精力。例如, 用户不必为将文字放在边界以内而费心。软件有一种功能叫做“自动换行”, 它决定了文本的行与行之间是怎样衔接的, 当文字到达右边界时会自动转到下一行。想象一下, 文档中的句子是一个长条文本, 而自动换行弯折了这个长条。改变边界宽度相当于在不同的地方弯折这一长条文本。即使输入一整篇文档之后, 调整文档的上下左右边界也是很简单的(如图 3-8 所示)。

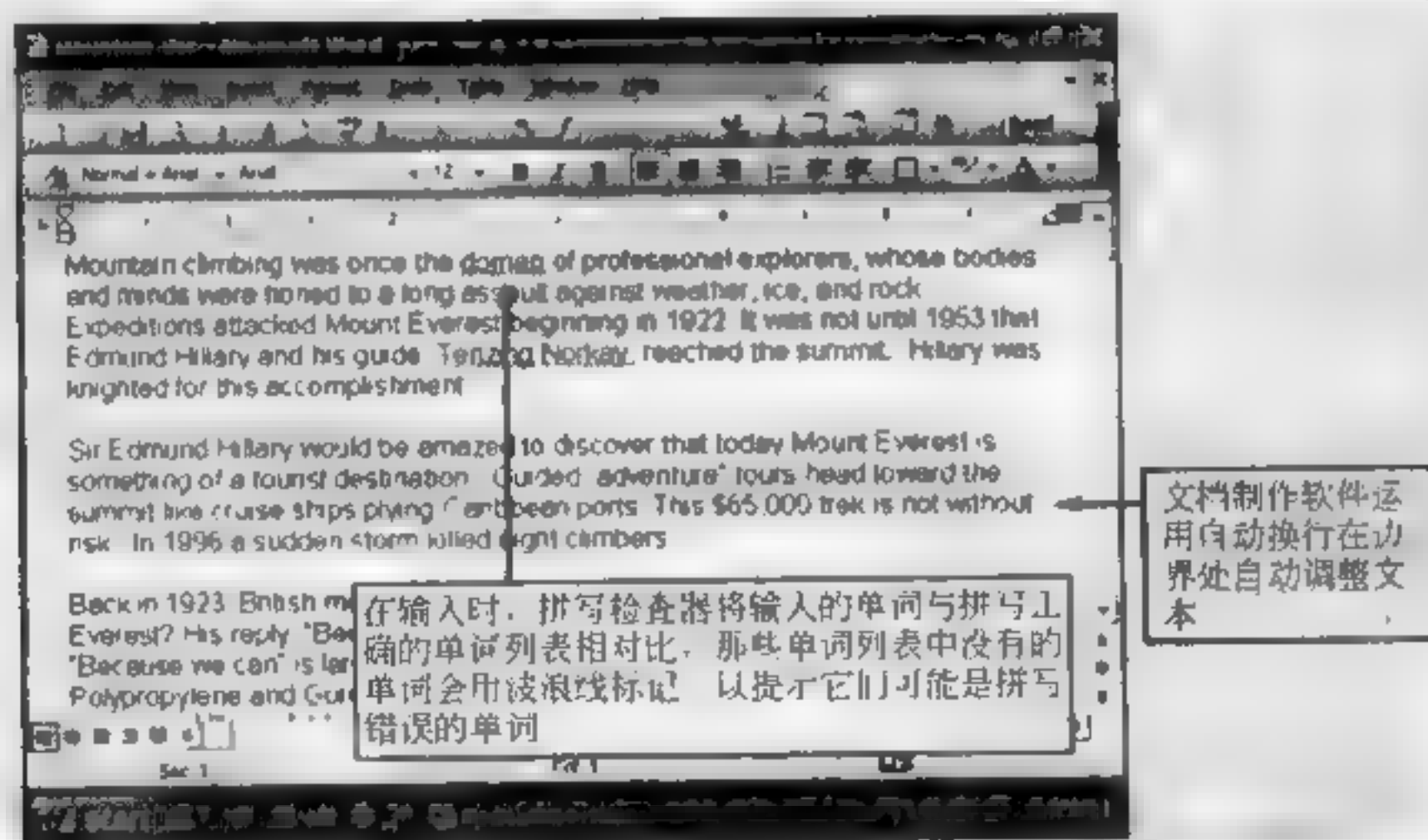


图 3-8, 使用文档制作软件可以很容易地将想法体现在作为“纸张”的屏幕上

如果不擅长拼写怎么办? 大部分文档制作软件都包含拼写检查器, 它可以标记出文档中拼写错误的单词。用户可以在输入时方便地更正拼写错误的单词, 也可以在输入完整篇文档后运行拼写检查器。有些软件甚至有自动更正的功能, 例如, 可以自动地把拼写错误的单词“the”更正为“the”。

尽管软件的拼写检查器能帮助用户更正错误的拼写, 但它并不能保证文档中没有一个错误。拼写检查器能将文档中的每个单词和称为拼写字典的数据文件中存储的拼写正确的单词作对比。如果字典中有文档中的某个单词, 那么拼写检查器认为这个单词拼写正确。如果字典中没有这个单词, 那么拼写检查器就认为这个单词拼写错误。听起来这样做就没问题了, 对吗? 但是假设文档中涉及城市“Negaunce”这个词, 而字典中没有这个单词, 所以拼写检查器认为这个单词拼写错误, 但实际上它的拼写是正确的。一些拼写正确的名词和有关科学、医学和技术的单词很可能

被标记为拼写错误的单词，因为拼写检查器的字典中没有这些单词。

现在假设文档中有一个短语“a pear of shoes”。尽管想表达的是“pair”而不是“pear”，但是拼写检查器不会发现这个错误，因为它的字典中有“pear”这个单词。如果在输入时“there”和“their”、“its”和“it’s”、“too”和“to”混淆，那么拼写检查器也起不了作用。所以请记住，拼写检查器不能替代全面校对。

文档制作软件能否改进写作？因为文字处理软件往往侧重于写作的过程，所以它具有几项能提高写作质量的特性。而侧重于文档排版的桌面出版软件和网页制作软件可能就不具备这些特性了。

有些文字处理软件可能包含一部同义词词典，从中可以找到某个单词的同义词，这样就可以使文章富于变化而且生动有趣。语法检查器能够“阅读”整篇文档并指出可能存在语法错误的地方，例如，不完整的句子、未分段编排的句子以及动名词不一致。

文字处理软件还可以通过标准的可读性准则分析文档的阅读级别（如 Flesch-Kincaid 阅读级别）。通过对句子长度和词汇量的分析结果可知文章是否适合目标读者阅读。

文档制作软件能否纠正不好的写作习惯？大多数文字处理软件、桌面出版软件和网页制作软件都有查找替换功能。利用这个功能可以找到写作中常犯的错误。例如，用户往往觉得某篇文档中使用“typically”这个词的次数过多。可以利用查找替换功能找到每个“typically”出现的地方，然后决定是否用另外一个词来代替它，例如“usually”或“ordinarily”。

怎样使文档看起来美观？文档的版式是指文档中所有的元素（文本、图片、标题和页码）在页面上的分布方式。文档的最终版式取决于怎样使用文档和在哪儿使用。例如，书籍只需要印成标准的段落版式，即可能是双倍间隔并且带页码。文字处理软件具备完成这个排版任务所需要的所有功能。而宣传册、时事通讯和公司的报表可能需要更复杂的版式；例如，分布在不同页面上的专栏和覆有图片的文本标签。可以考虑将文字处理软件中的文档转到桌面出版软件中编辑，以便使用更高级的排版工具。对于想在 Web 上发布的文档，网页制作软件通常具备最实用的排版工具集。

文档的最终“外观”取决于几个排版因素（如字体、段落格式和版面设计）。字体就是经过统一设计的字母集合。字体的大小用磅值来度量，缩写为 pt（每一磅约等于 1/72 英寸）。图 3-9 举例说明了文档制作软件中常用的几种字体。

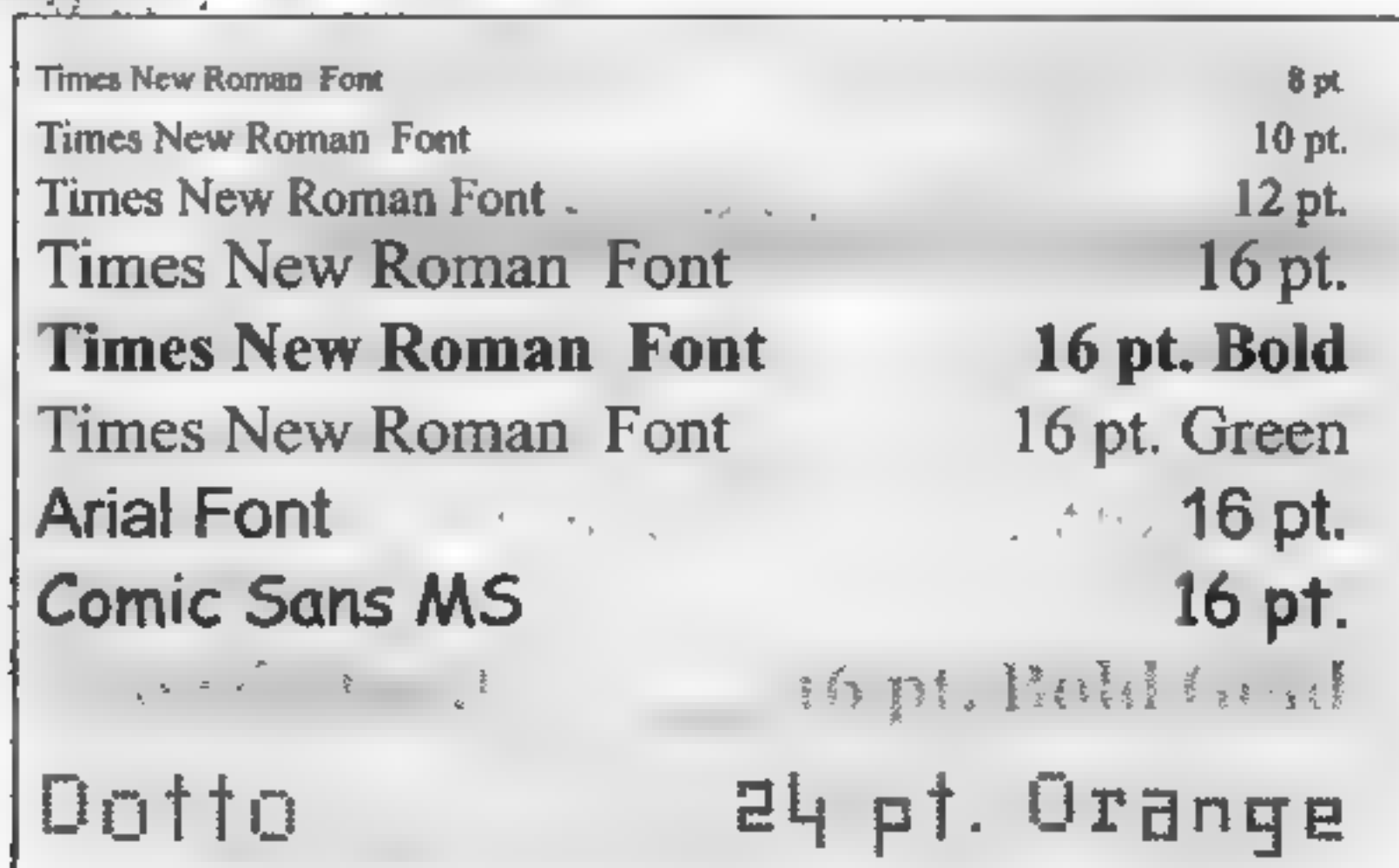


图 3-9 可以通过选择字符的排版属性（如粗体、斜体、下划线、上标和下标）来改变字体的风格，还可以选择字体的颜色和大小。段落中文本字体大小的磅值通常设定为 8、10 或 12 磅。标题可大到 72 磅



段落格式包括边界内文本的排列方式和文本的行距。段落对齐方式是指文本的水平位置,即是左对齐、右对齐还是两端对齐。两端对齐的文本其左右都均匀对齐,比起有一边不整齐或者说“参差不齐”的右边距,这样看起来更正式些,就像本段文本一样。行距是指行间的垂直间隔距离。一般文档都选择单倍或双倍行距,但在文字处理软件和桌面出版软件中可以一磅一磅地调整行距。

文档制作软件通常可以设定一种格式,使用户不必单独选择字体和段落格式等元素,而只需点击一次就能应用这些设定。例如,只需简单地设定一种标题格式——18磅、Times New Roman、居中、粗体,那么在选择这种文档标题格式之后就能立刻设定所有这四种格式属性,而不必单独地加粗标题,把标题的字体改为 Times New Roman,将文本居中放置,然后再把字体大小调整到 18 磅(如图 3-10 所示)。

版面设计是指页面上各个元素的物理位置。除了文本的段落外,这些元素还可能包含:

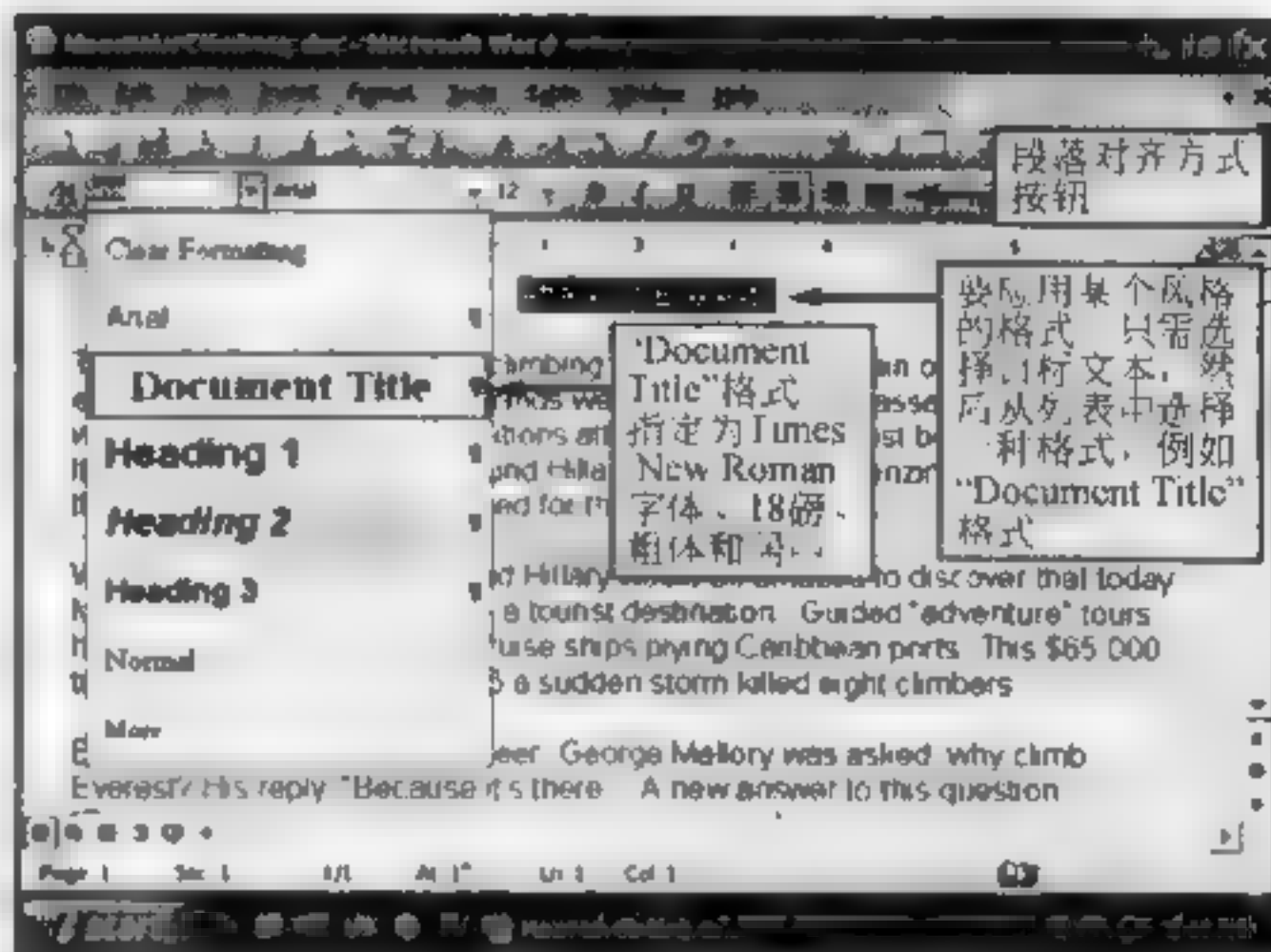


图 3-10 定义一种格式后,只需一次点击就能设定多种字体属性

- 页眉和页脚。页眉是用户指定的自动出现在每页上边界的文本。页脚是用户指定的自动出现在每页下边界的文本。可以将作者名字和文档标题放在文档的页眉或页脚,以免这个文档打印后和其他文档混在一起。
- 页码。文字处理软件和桌面出版软件能根据用户的设定自动为文档中的每一页编号。页码一般位于页眉或页脚处。对于网页,不管它有多长都算做一页,所以网页制作软件一般没有页面编号功能。
- 图形元素。照片、图示、图形和图表可以插入到文档中。剪贴画是可以插入到文档中的图画和照片集,它是常用的图形元素来源。
- 表格。表格是栅栏式的结构,表格中可以填充文本或图片。对于已打印的文档来说,表格是编排易读的列数据和行数据以及放置图形的常用方法。听起来也许很奇怪,但对网页来说,表格提供了精确放置文本和图片的方法。因此,网页制作者对表格进行了大量有创造性的使用。

大多数文字处理软件是面向页面的,因为软件把每一页当作一个可以填充文本和图片的矩形。文本能自动从某一页转到下一页。与此不同的是,大部分桌面出版软件是面向框架的,因为这种软件允许用户把每一页分成几个矩形的框架,每个框架中均可填充文本或图片。文本能从一个框架转到下一个框架,而不是从一页转到另外一页(如图 3-11 所示)。

文档制作软件能否提高生产率?特别是文字处理软件,它们提供了几种自动完成任务的功能,可以提高生产率。例如,假设用户要给未来的老板们每人发送一封信和简历,用不着分别写信和地址,软件可以使用邮件合并功能,自动地把一封信件和邮件列表中的信息合并起来为每个人制作信件。文字处理软件中一些其他功能包括:

- 自动生成目录和文档索引。
- 自动将脚注编号,并把每个脚注放在被引用的页面内。

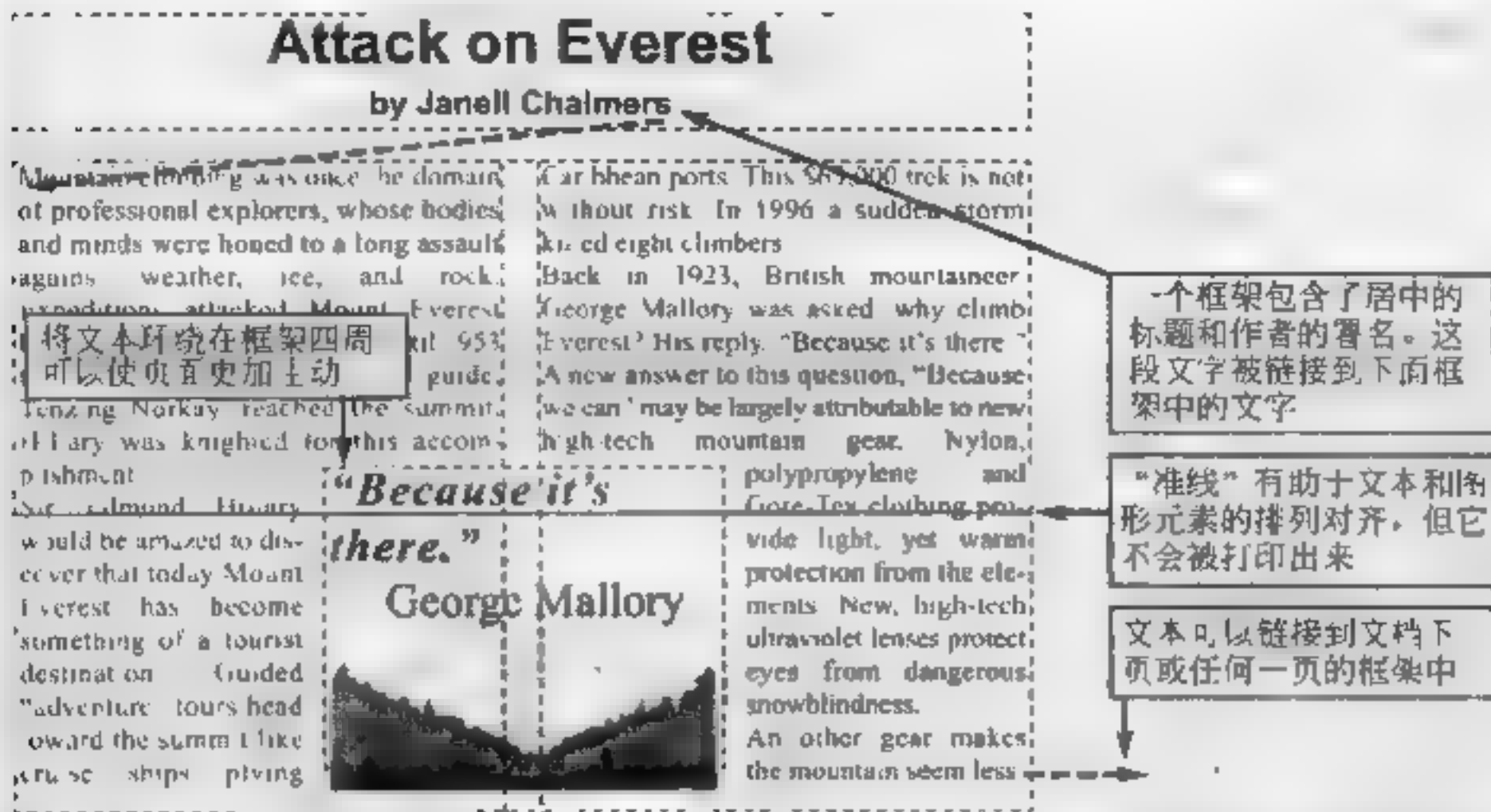


图 3-11 利用桌面出版软件的框架可以精确地控制页面中元素的位置，例如，图形和它上面的图题

- 提供文档模板和文档向导，使其能够显示各种文档的正确内容和格式，例如，商业信件、传真封面和备忘录。
- 把文档导出为 Web 上使用的 HTML 格式。

### 3.2.2 电子表格软件

什么是电子表格？电子表格使用行和列的数字创建真实情况的模型或表示。例如，支票簿就是一种电子表格，因为它是银行账户资金流入和流出的数字表示。如今电子表格软件（如 Microsoft Excel）提供了创建电子表格的工具。它就像一张“聪明”的纸，可以自动将写在上面的一系列数字相加。它还可以根据用户输入的简单公式或者软件内置的更加复杂的公式进行其他的计算。另外，电子表格软件还可以将数据转换成各种形式的彩色图形。它还有特定的数据处理功能，例如，对数据进行分类、查找满足特定标准的数据，以及打印报表。

电子表格软件最初很受会计师和财务经理的欢迎，因为之前一直与纸质表格打交道的他们发现电子表格更容易使用并且正确率高于手工计算。其他人很快也发现在处理需要重复性计算的工程（如做预算、维护成绩簿、结算支票簿、投资追踪、计算贷款支付金额和估算工程成本等）时，电子表格也有很多好处。

因为电子表格软件很容易处理不同的数据，所以它在假设分析中特别有用。利用假设分析可以回答诸如下列一些问题：“如果我下两次经济学考试得 A 会怎么样？如果我只得到 B 呢？”“如果我为我的退休计划每月投资 100 美元会怎么样？如果我每月投资 200 美元呢？”

计算机化的电子表格是什么样的？电子表格软件能够创建在屏幕上显示的工作表。工作表由许多行和列的栅格组成。栅格中的每个单元格都能容纳数值、标签或公式。数值是计算中会用到的数字。标签是描述数据的文本。例如，假设工作表中包含数值 486 000 美元，可以用“Income”作为标签来描述这个数字（如图 3-12 所示）。

为工作表中的标签和数值设置格式与在文字处理软件中为文本设置格式非常相似。用户可以更改字体、字体大小、选择字体颜色，以及粗体、斜体和下划线等格式。

电子表格软件如何工作？一个单元格中的公式可以操作其他单元格中的数值。公式在后台工作，它告诉计算机在计算中如何将单元格中的内容用于计算。在单元格中输入简单的公式就可以对数字进行加、减、乘、除运算。复杂的公式几乎可以完成用户所能想像到的任何计算。图 3-13 举例说明了如何在一个简单的电子表格中利用公式计算存款金额。

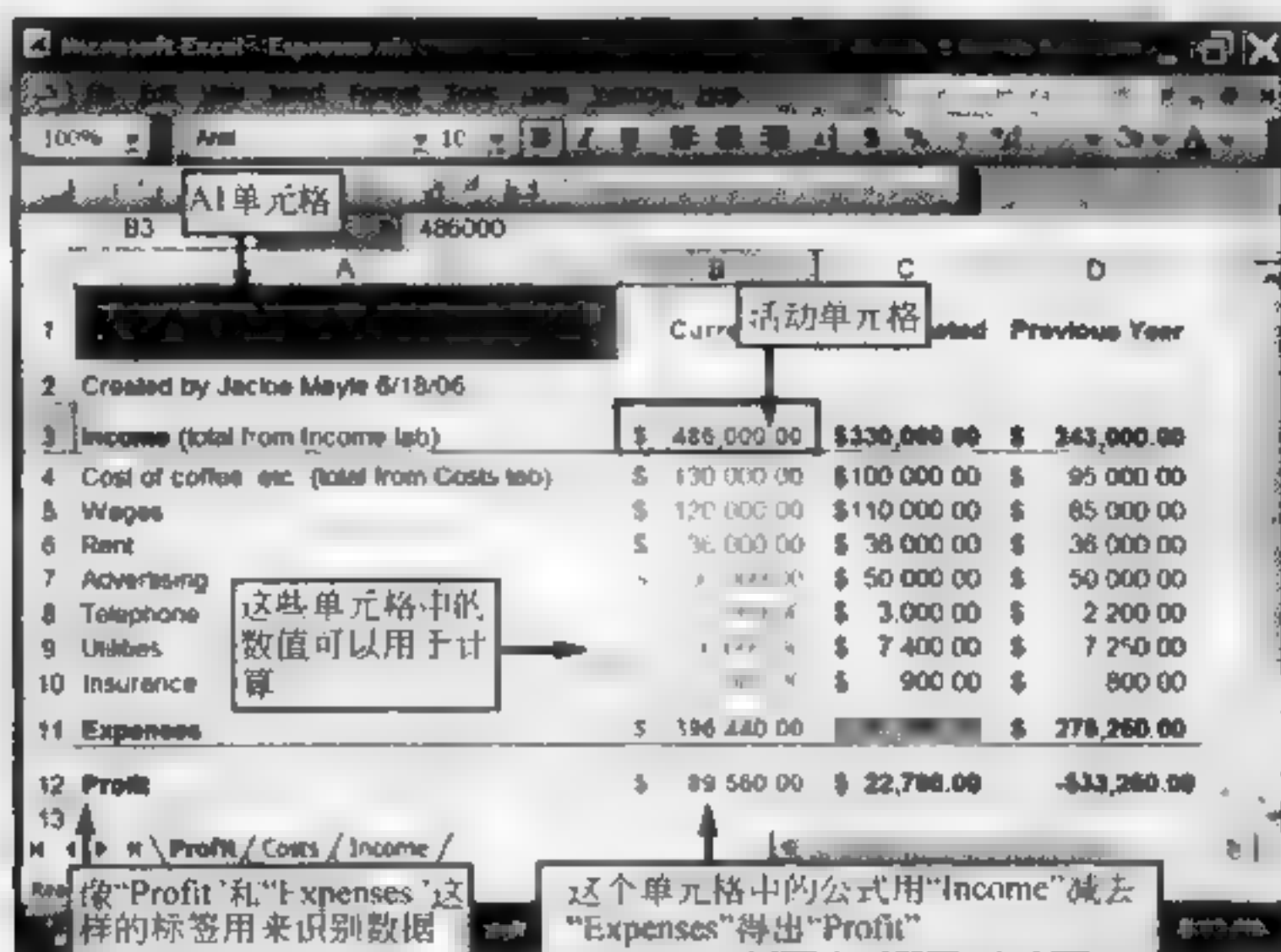


图 3-12 在工作表中，每列用字母编号，每行用数字编号。行和列的交叉点叫做单元格。每一个单元格都有一个唯一的单元格引用，或者叫做“地址”，它是由单元格所处的行和列的位置构成的。例如，A1 是工作表左上角单元的单元格引用，因为它在工作表中所处的位置是第 A 列第 1 行。可以点击选择任何一个单元格使其成为活动单元格，然后就可以在单元格中输入数据。

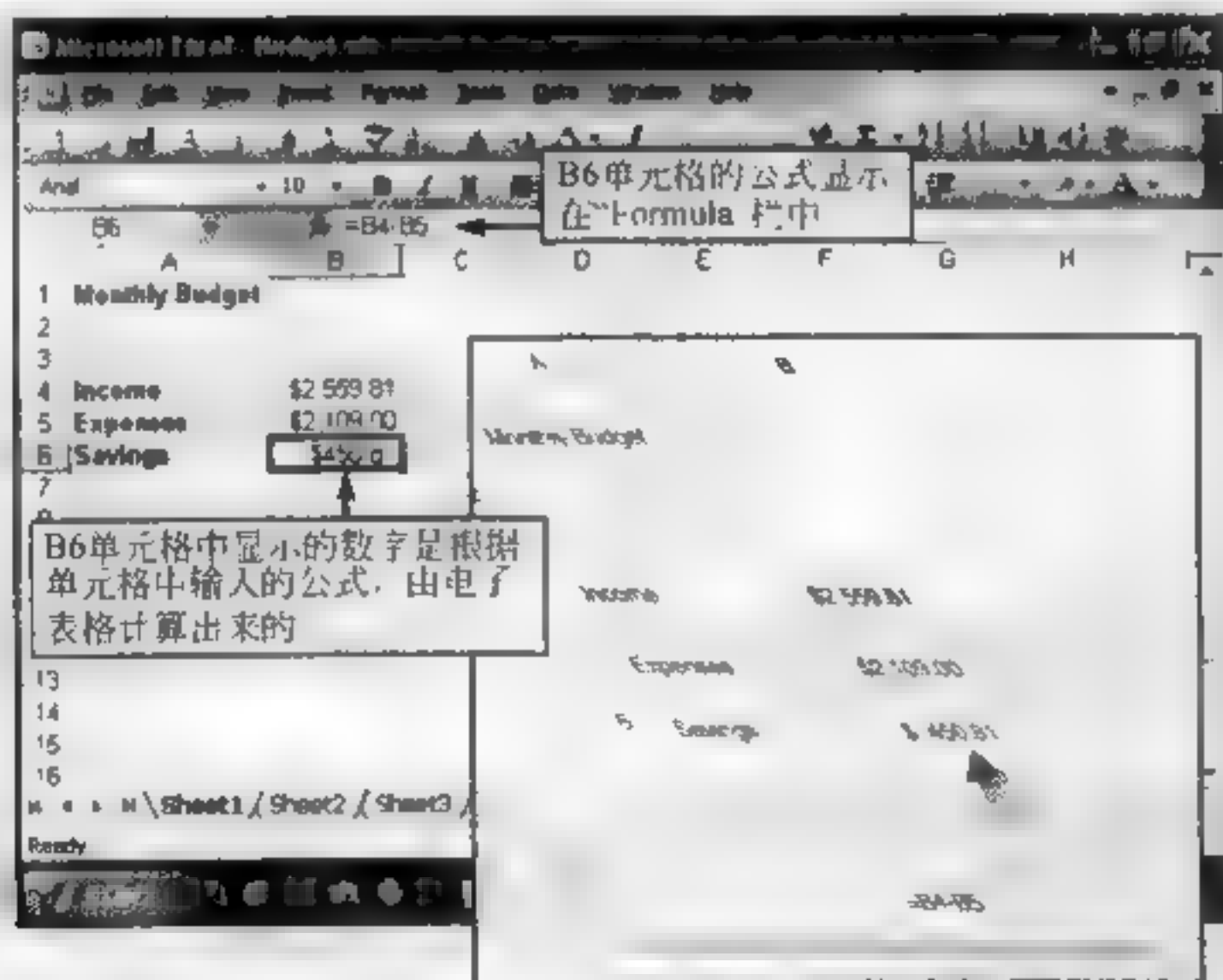


图 3-13 如果单元格中包含一个公式，那么单元格显示的是公式的计算结果而不是公式本身。通过“Formula”栏可以查看和编辑公式。可以认为公式在“后台”进行计算，然后显示结果。

公式(如  $=D4 - D5 + ((D8/B2) * 110)$ )中包含单元格引用(如 D4 和 D5)、数字(如 110)和数学运算符(如乘号( $*$ )、除号( $/$ )、加号和减号)。公式中的部分内容可以用括号括起来，来指示数学运算的计算顺序。最里层括号中的运算应当先执行，在这个例子中是  $(D8/B2)$ 。

可以“从零开始”，自己向单元格中输入一个公式，也可以使用电子表格软件预先内置的函



数。要使用一个函数，只需如图 3-14 中所示的那样，从列表选择一个函数，然后指明计算所使用数值的单元格引用即可。

修改工作表时会发生什么？工作表中任何一个单元格的内容被改变后，所有的公式都会被重新进行计算。这种自动重算的功能保证了在工作表中输入当前信息后，每个单元格中的结果仍是准确的。

在工作表中对任何行或列进行添加、删除或复制操作后，工作表都会自动更新。如果没有特别说明，所有单元格都是相对引用，即如果第 3 行被删除，那么下面的数据会向上移动一行，单元格 B4 会变成 B3。

如果不想让一个单元格引用改变，可以使用绝对引用。不管是插入行还是复制或移动公式，绝对引用从来都不会改变单元格地址。明白在什么时候使用绝对引用是提高电子表格设计技术的一个关键方面。图 3-15 提供了关于相对引用和绝对引用的更多信息（视频请参见光盘）。

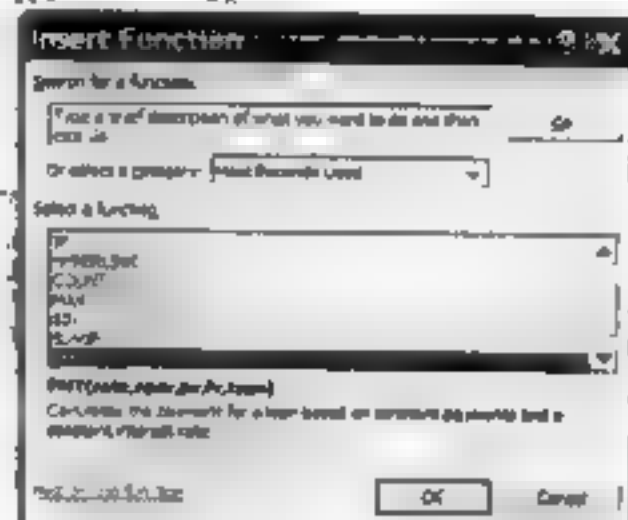


图 3-14 函数是电子表格软件提供的特定公式

	A	B	C
1	Monthly Budget		
2			
3			
4	Income	\$2,559.81	
5	Expenses	\$2,109.00	
6	Savings	\$450.81	
7			
8	原始公式=B4-B5是相对引用		
9			
10			
11			

	A	B	C
1	Monthly Budget		
2			
3	Income	\$2,559.81	
4	Expenses	\$2,109.00	
5	Savings	\$450.81	
6			
7			
8	在第3行被删除后，“Income”和“Expenses”的数值都上移一行，即这些数值都有了新的单元格引用。针对新的单元格引用，公式就变成了B3-B4		
9			
10			
11			

图 3-15 如图所示，当工作表的行和列发生改变时，公式中的相对引用也会随之改变；绝对引用如同被“锁定”，总是指向一个特定的单元格

创建工作表时如何知道使用什么公式和函数？要创建高效准确的工作表，通常必须要知道包含在这个工作表中的计算和公式。例如，如果想创建一个计算某人某门课程最终成绩的工作表，需要知道评分标准，还要知道教师给每次作业和测验设定的权数。

大多数电子表格软件为预先设计的工作表提供了几种模板或向导，例如，发货单、收支报表、资产负债表和付款计划。其他的模板可以在 Web 上得到。这些模板一般由专业人员设计，里面包含所有必要的标记和公式。使用模板时，只需添加数值就可进行计算。

### 3.2.3 数字处理软件

除了电子表格软件，还有什么其他的数字处理软件？电子表格软件提供了一种“空白画布”，用户只需在上面“画”上数值、标记和公式就可以创建数字模型。电子表格软件的优点在于它所提供的灵活性，即可以根据个人的精确要求灵活地定制计算。但是电子表格软件的缺点是，除了

几种预先设计的模板之外,所有计算都需要输入公式并选择函数。如果不知道公式或不明白函数那就不好办了。

和电子表格软件提供的“空白画布”的方法不同,其他数字处理软件更像是“用数字绘画”。这些软件专门为特定的数字处理工作(如统计分析、数学建模或资金管理)提供结构化的环境。

统计软件能辅助分析大量数据以发现数据间的关联和模式。像 SPSS 和 Statsoft STATISTICA 这样的软件是总结调查结果、测验分数、试验结果或人口数据的有用工具。大多数统计软件可以生成图表,因此可以更直观地显示和探究数据。

数学建模软件提供了很多能够解决一系列数学、科学和工程学问题的工具。学生、教师、数学家和工程师尤其要感谢像 Mathcad 和 Mathematica 这样的软件,因为这些软件能帮助他们从一堆数字中识别很难识别的模型(如图 3-16 所示)。

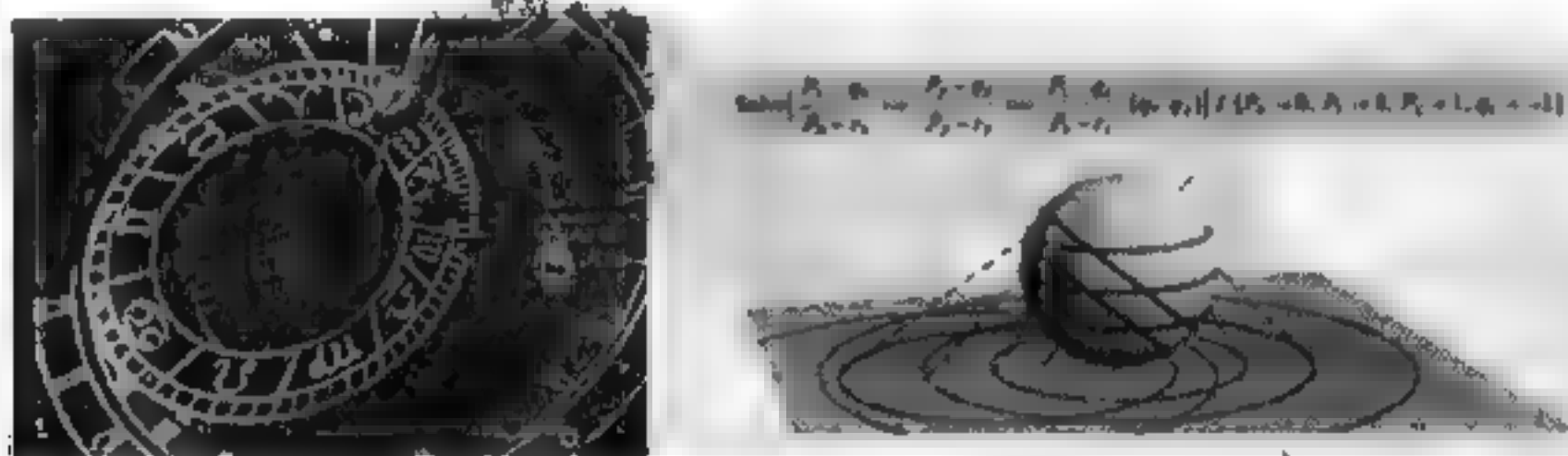


图 3-16 数学建模软件能使复杂公式的结果形象化。本图中是把一个球体上的点画到平面上,来证明布拉格天文钟(Astronomical Clock of Prague)的原理

资金管理软件提供了很多追踪资金交易和投资的工具。在这类软件中,个人理财软件(如 Microsoft Money 和 Intuit Quicken)能够使用简单的类似支票簿的用户界面来记录收入、支出、资产和负债。这种软件还可以自动完成日常的财务工作,例如,预算、投资、开支票和支付账单。很多个人理财软件还能直接与网上银行服务系统相连接。这样,用户在网上便可完成核对账目、调拨资金和支付账单。

个人理财软件会生成报表和图表来显示资金的去向。例如,可以从很多方面分析现金流,比如上个月在娱乐方面花了多少钱,这和前一个月比较可以得出什么结论。

税务申报软件是一种专门用来收集每年的收入和支出数据、确定减除税额和计算应缴税款的个人理财软件。像 Intuit Turbo Tax 这样的常用软件甚至可以直接从个人理财软件接收数据,这就省掉了乏味的数据输入的时间。

### 3.2.4 数据库软件

什么是数据库?“数据库”已从一个特定的技术性的专业术语发展成了日常词汇的一部分。在当前的使用中,数据库是指存储在一台或多台计算机上的数据集。数据库可以包括任何类型的数据,例如,大学里的学生成绩单、图书馆的卡片目录、商店的库存清单、个人的地址簿或一个公共事业公司的顾客。数据库可以存储在个人计算机、局域网服务器、Web 服务器、大型机甚至是掌上电脑里。

什么是数据库软件?数据库软件能够帮助用户输入、查找、组织、更新和报告存储在数据库里的信息。Microsoft Access、FileMaker Pro 和 dBase 是三种最常见的个人计算机上的数据库软件。Oracle 和 MySQL 是常用的服务器数据库软件包。PDA 上常用的数据库软件包括 HandBase、Mobile DB、dbNow 和 JFile。

**术语注解** 数据库软件也叫做数据库管理软件(Database Management Software, DBMS)。

数据库怎样存储数据?数据库软件能将数据存储成一系列的记录,这些记录又由存放着数

据的字段组成。记录能为单个实体存放数据,例如,人、地方、物品或事件。字段可以存放和记录有关数据的一项。可以把一条记录想像成一张 Rolodex 卡或一张索引卡片,把一系列的记录想像成一个表格(如图 3-17 所示)。

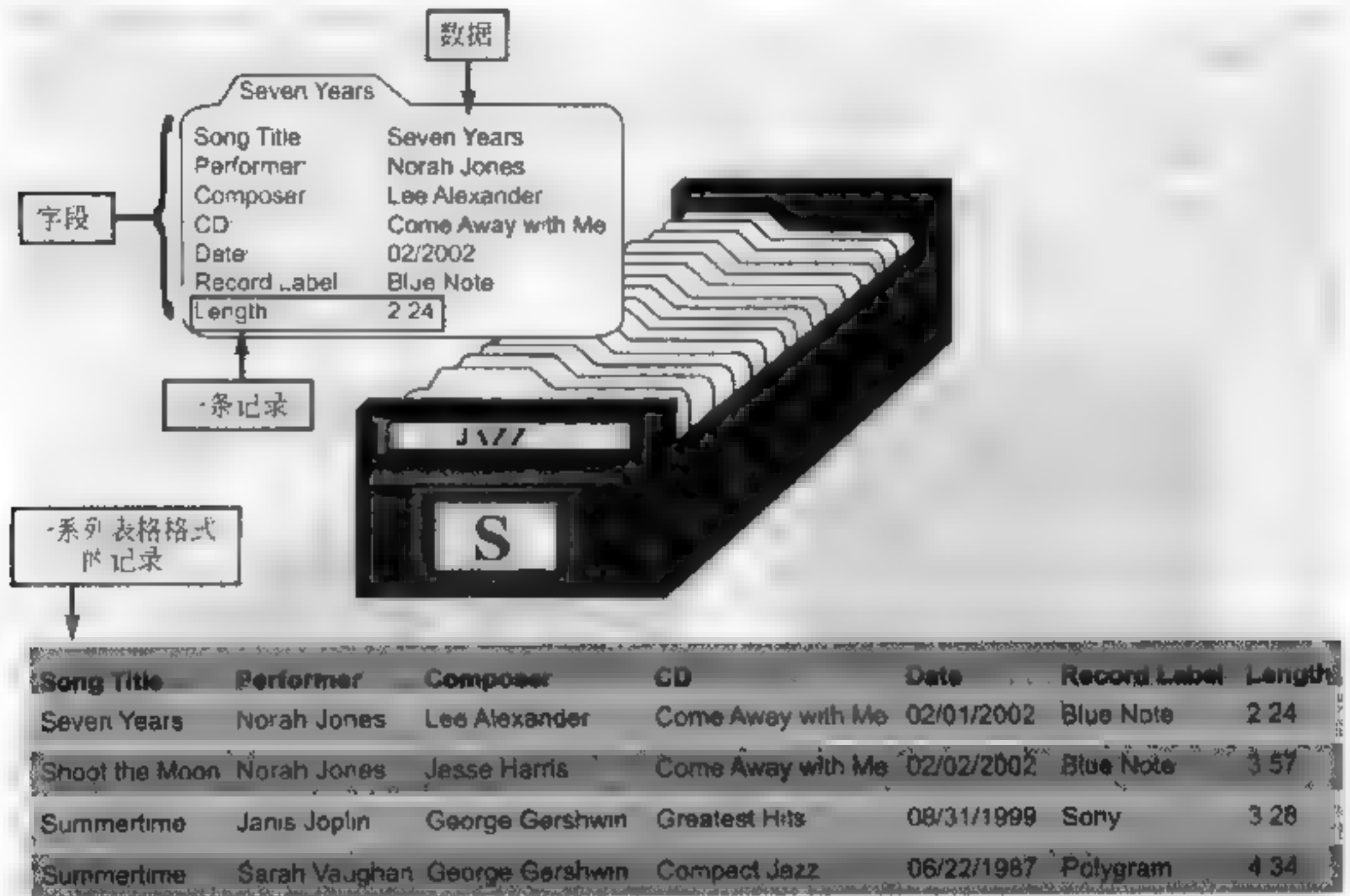


图 3-17 单个数据库记录很像一张 Rolodex 卡或一张索引卡片。一系列记录通常用表格格式描述

某些数据库软件能够提供一些工具以处理一组记录,只要这组记录是以某种方式相互关联的。例如,MTV 可能在维护一个和爵士乐有关的数据库。一组数据库记录可能会包含有关爵士歌曲的数据,这些记录也许会包含如图 3-17 所示的字段。还有其他可能包含爵士乐演奏者传记数据的一组记录,这些记录中包含姓名、出生年月和籍贯,甚至还可以包含演奏者照片的字段。

这两组记录能通过演奏者的姓名联系在一起,如图 3-18 所示。



图 3-18 两组记录通过“Performer”字段联系在一起。这种关系使得用户可以从“Jazz Performers”的记录中选择“Norah Jones”,然后跳转到“Jazz Songs”记录中由“Norah Jones”演奏的任一记录



怎样创建记录？数据库软件提供了为记录定义字段的工具。图 3-19 显示了一个数据库中指定字段的简单格式。

何时输入数据？在定义好用于记录的字段之后，就可以为每条记录输入数据了。数据库软件提供了简单易用的数据输入格式来向字段中填写数据。用户还可以从其他商用数据库中导入数据（如客户邮件列表）而不需要手动输入数据。甚至还可以从 Web 上下载数据库，然后将数据导入用户使用数据库软件定义的字段中。

如何查找特定的数据？许多数据库包含成百上千条记录。如果想找到一条或一组特定的记录，一条条地查看记录实在是太麻烦了。实际上不用这样做，而只要输入查询进行搜索，计算机很快就可以查找到所要查找的记录。

**术语注解** “查询”是一组描述所要查找的信息的关键词和操作符。

大多数数据库软件提供一种或多种数据查询方法。像 SQL (Structured Query Language, 结构化查询语言) 这样的查询语言能够提供一组查找和操作数据的命令。要在一个爵士乐歌曲数据库中查找 1990 年前所有 Summertime 的演奏记录，就需要输入这样的查询语句：

```
Select * from JazzSongs where SongTitle = 'Summertime' and Date < '1990'
```

除了规范的查询语言外，有些数据库软件还具有使用自然语言查询的能力。进行查询时不需学习深奥的查询语言，而只需输入问题，例如：

Who performed Summertime before 1990?

作为查询语言或自然语言查询的另一种选择，数据库软件还可能提供实例查询 (QBE) 的功能，用户只需填写想要查找的数据类型的一张表即可完成查询。图 3-20 举例说明了通过实例查询查找 1990 年前演奏 Summertime 的记录的过程。

如何使用搜索结果？数据库软件通常可以协助用户打印报表、将数据导出至其他程序（如导出到电子表格软件，然后用图示表示数据）、将数据转换成其他的形式（如转换成 HTML 格式以便在 Web 上发布数据），还可以将数据传输到其他计算机上。

不管是打印、导入、复制、保存还是传输在数据库中找到数据，都应该恰当地使用数据而不要将错误的信息输入到数据库中。尊重别人的版权，信任编辑这些数据的人员或组织。此外还应当尊重与数据有关的人员的

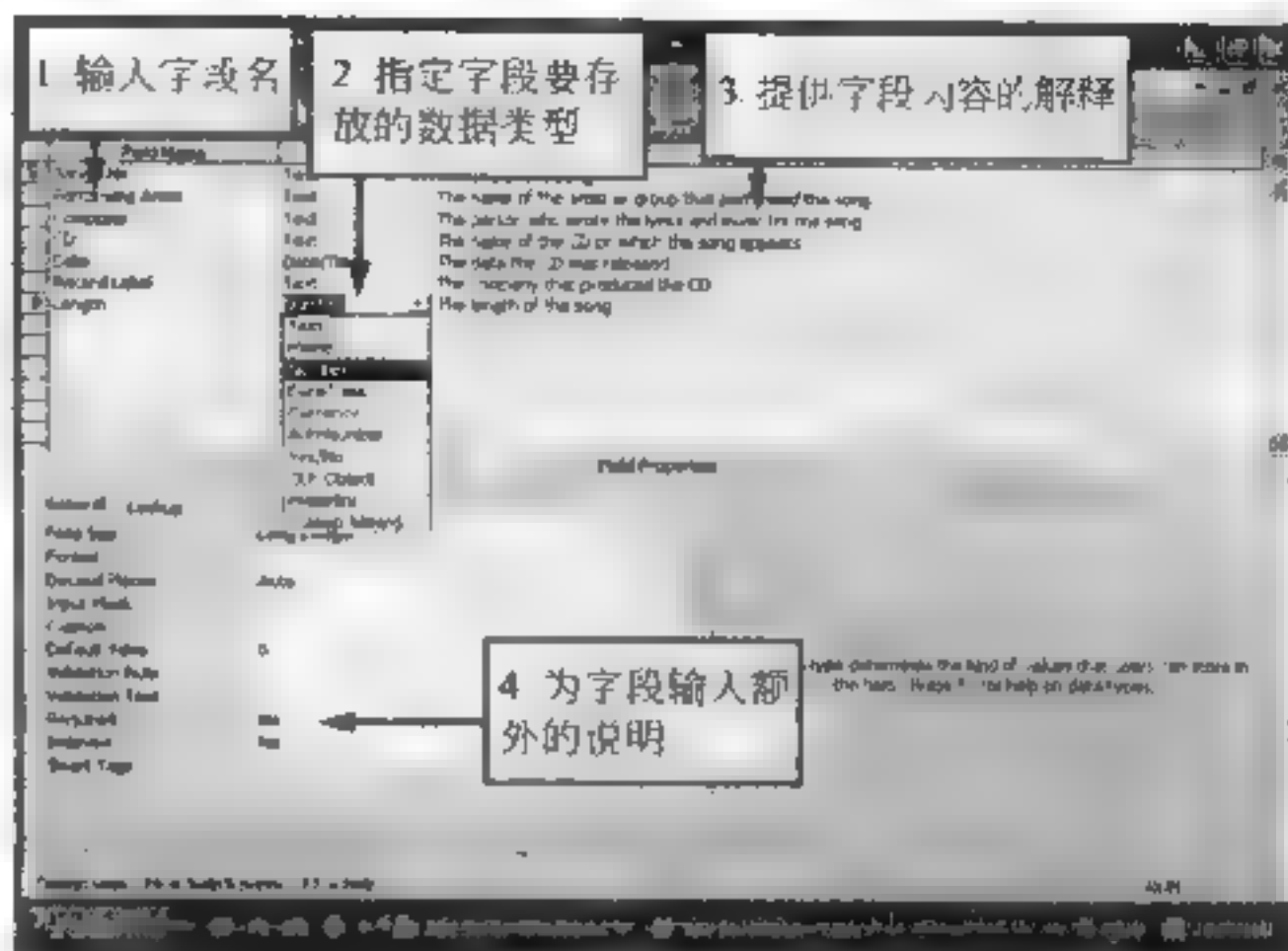


图 3-19 数据库软件提供了为记录指定字段的工具

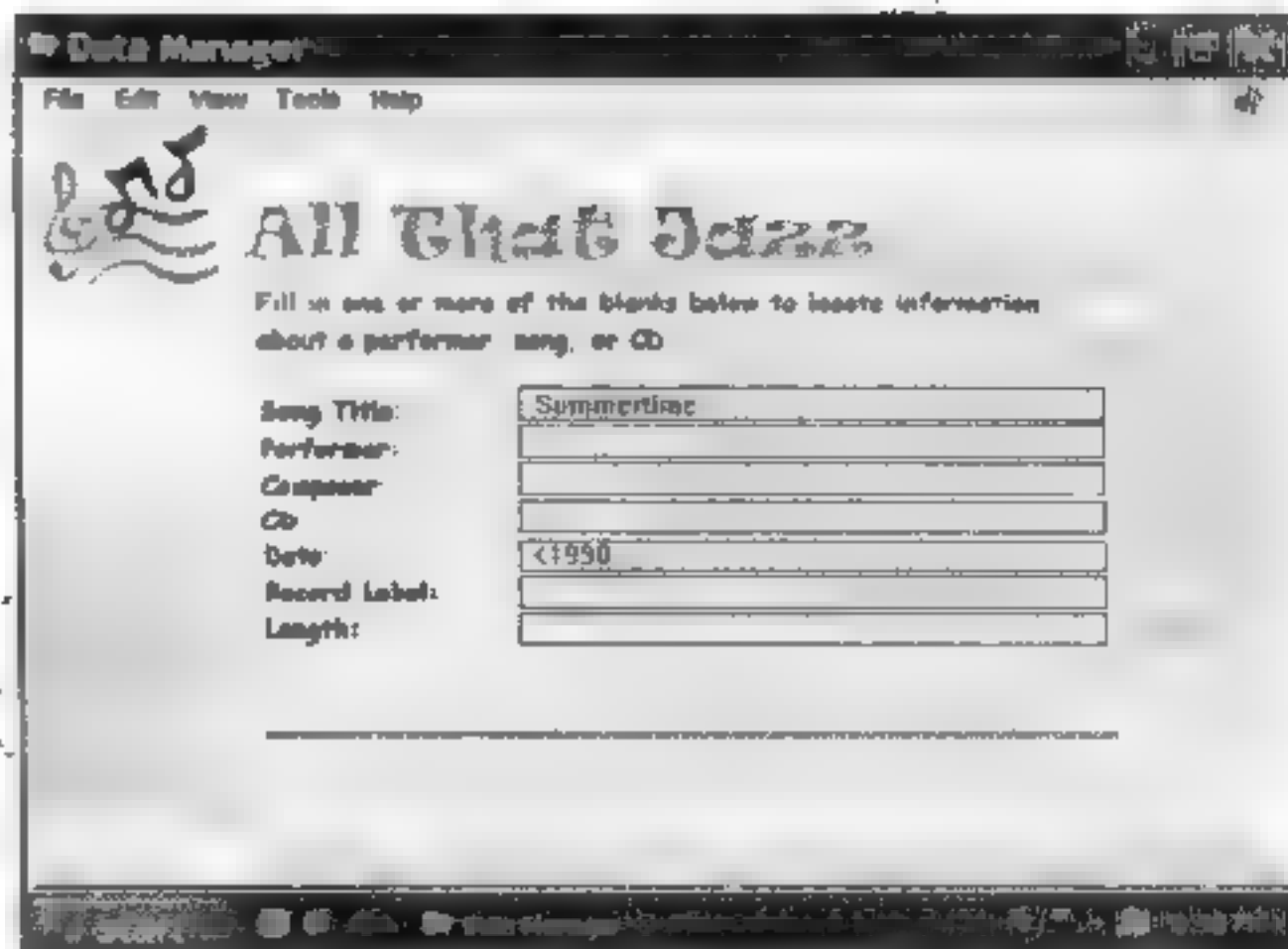


图 3-20 使用实例查询时，数据库软件会在屏幕上显示一个空白表格，用户可以填写想查找的数据实例

隐私。除非获得许可，否则，不要泄漏姓名、社会保障号码和其他可能损害他人隐私的信息。

### 3.2.5 图形软件

处理图画、照片和其他图片时需要使用哪种软件？在计算机行话中，术语“图形”指的是出现在计算机屏幕上的任何图片、图画、草图、照片、图像和图标。图形软件是用来创建、处理和打印图形的软件。有些图形软件专门处理一种特定类型的图形，而有些则可以处理多种格式。真正对图形处理感兴趣的人不会只使用一种图形软件。

绘图软件(paint software, 有时也叫做“图像编辑软件”)可以提供一组在屏幕上绘图的电子笔、笔刷和颜料等。Windows 中有一款叫做“Microsoft Paint”的简单程序。还有更多出色的绘图软件产品，例如，Corel Paint Shop Pro 和 Procreate Painter。很多画家、网页设计者和插图画家都把绘图软件作为他们首选的计算机绘图工具。

照片编辑软件(photo editing software, 如 Adobe Photoshop)包含专门修改低质量照片的功能。这种软件能通过修改对比度和亮度、剪切不想要的对象和去除“红眼”等方法来提高照片质量。照片也可以用绘图软件进行编辑，但是通常照片编辑软件专门提供了很多工具和向导，可以简化常用的照片编辑工作。

画图软件(drawing software)提供了一组线条、图形和颜料工具，这些工具可以用来绘制图表、企业标志和示意图。利用 Adobe Illustrator 和 Macromedia Freehand 这样的画图软件提供的工具创建的图画往往只有“平面”卡通般的图像质量，但是它们很容易修改，并且缩放到任意尺寸时质量都不发生改变。图 3-21 显示了画图软件的常用工具。

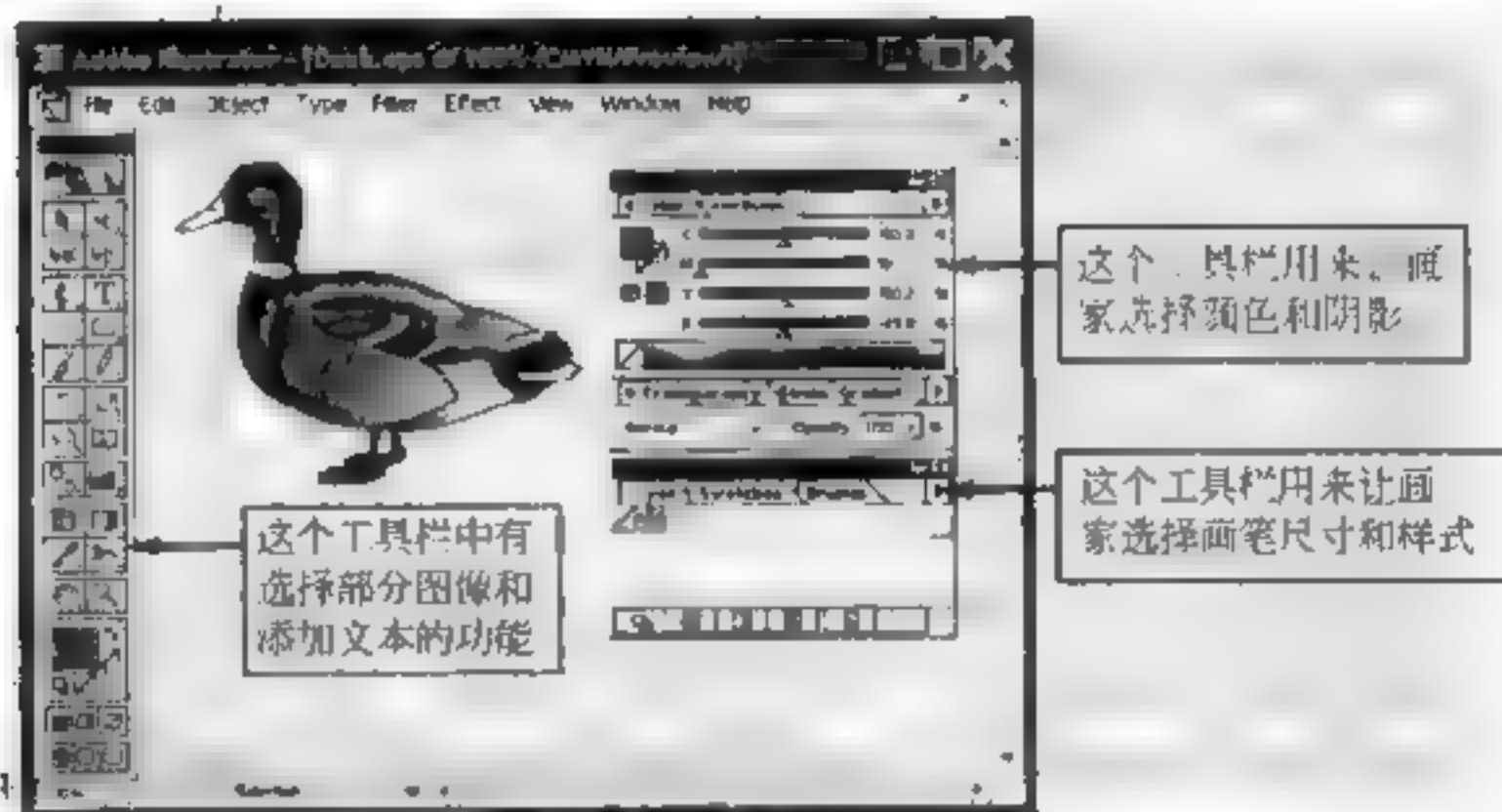


图 3-21 画图软件可以提供创建和操作图形的工具

三维图形软件(3-D graphics software)提供的一组工具可以用来创建能够表现三维空间对象的“线框”。线框很像一个自动弹起式帐篷的框架。就如同先建造一个帐篷的框架，然后用尼龙帐篷布覆盖在框架上，三维图形软件能用表面纹理和色彩覆盖在线框对象上，来创建一个三维对象的图像(如图 3-22 所示)。

CAD 软件(Computer-Aided Design software, 计算机辅助设计软件)是一种专用的三维图形软件，建筑师和工程师用这种软件创建蓝图和产品说明。AutoCAD 是销量最大的专业 CAD 产品之一。TurboCAD 是一款成本低廉

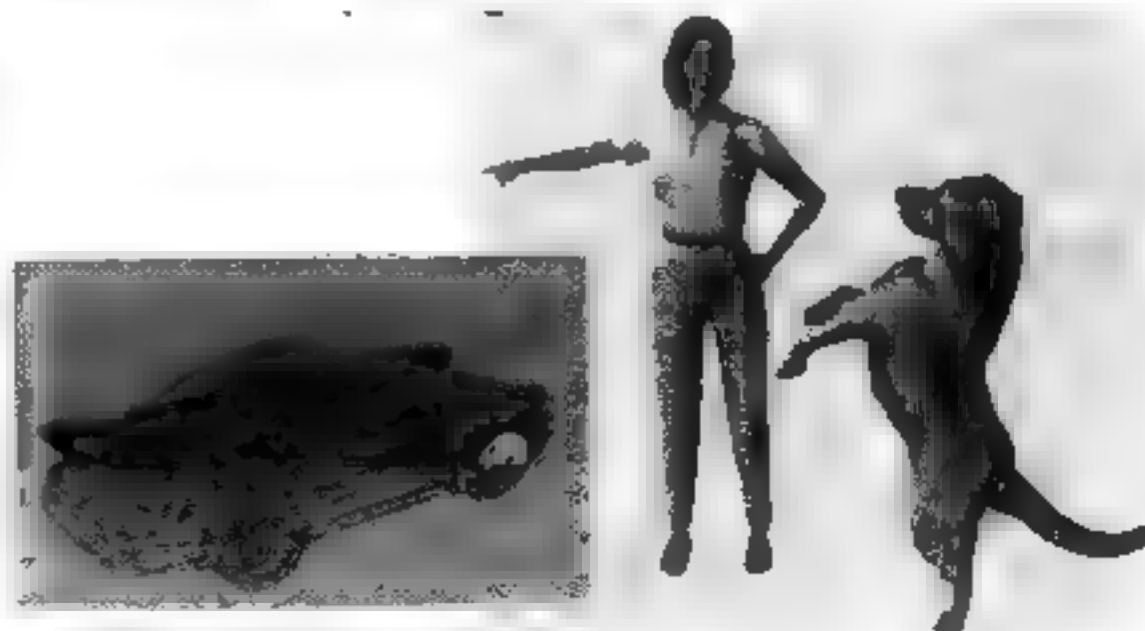


图 3-22 三维图形软件提供了能够创建表现三维空间对象线框的工具。有些三维软件专门用来创建工程图，而有些三维软件专门用来制作外形轮廓。

且很受欢迎的软件。专业 CAD 软件的精简版本为房屋所有者提供了简化的工具，来重新设计他们的厨房、检验新的景观美化选择或者尝试新的楼层设计。

演示软件(presentation software)提供了需要将文本、照片、剪贴画、图形、动画和声音整合到一系列电子幻灯片中的工具，如图 3-23 所示。电子幻灯片可以在彩色显示器上一对一地演示，也可以用计算机放映设备对一组人进行演示，还可以把演示文稿制作成投影胶片、纸质副本或 35mm 幻灯片。常用的演示软件产品有 Microsoft PowerPoint 和 Harvard Graphics。

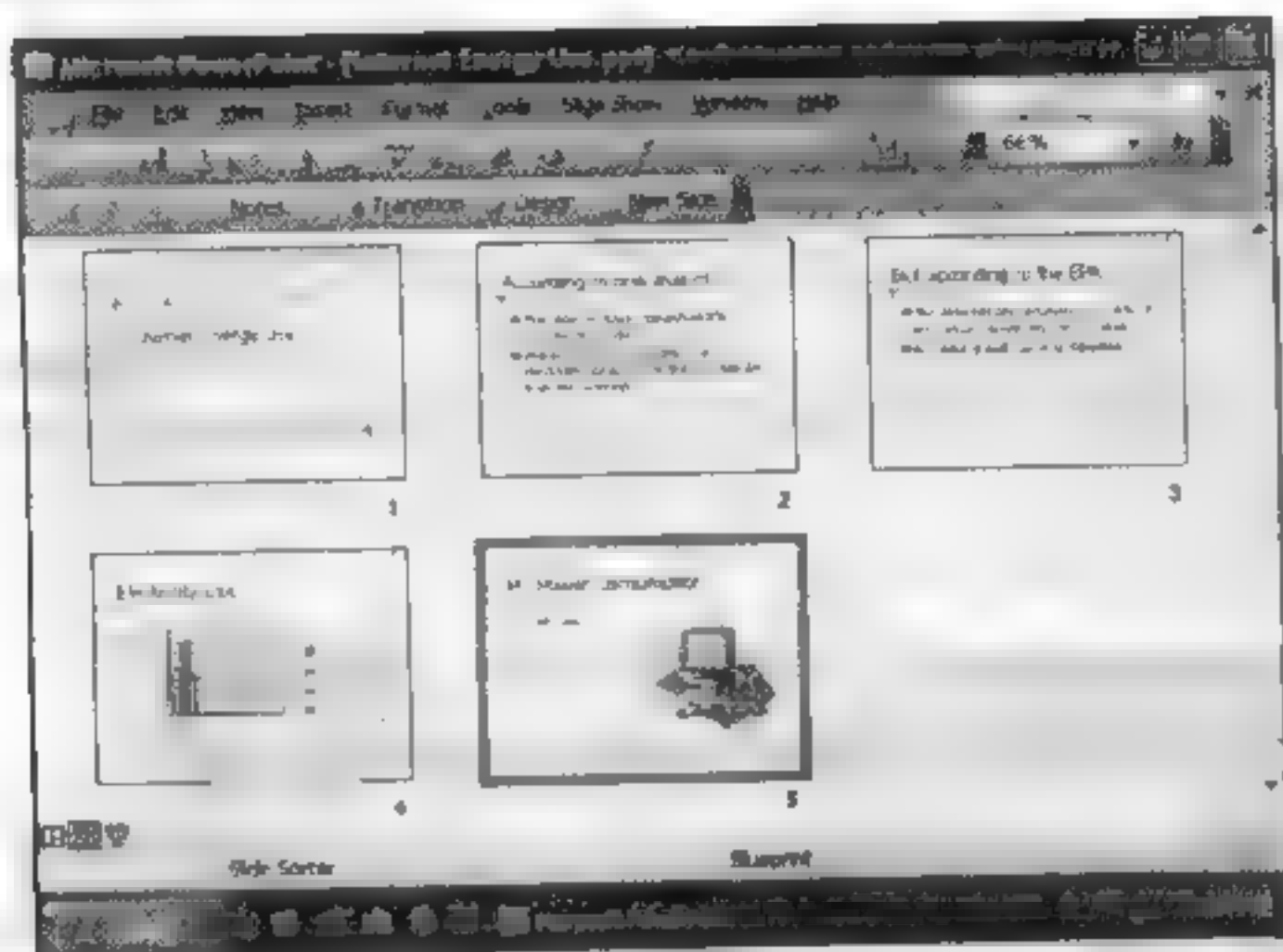


图 3-23 由一组幻灯片组成的计算机演示文稿是用演示软件制作的

### 3.2.6 音乐软件

为什么需要音乐软件？不是只有音乐家和作曲家才会用到音乐软件。现在可用的音乐软件有很多种。我们身边的音乐软件可能多得令人吃惊。

用户可以录制自己的数字语音和音乐唱片，而且这个过程十分简单。操作系统中可能会提供音频编辑软件(如“Sound Recorder”)，当然用户也可以下载如 Audacity 之类的开源软件(如图 3-24 所示)。

通常音频编辑软件除了有录音功能外还有回放功能。这类软件中有一种称为卡拉 OK 软件的专用版本，它可以整合音乐文件和显示在屏幕上的歌词，用户可以根据歌词，用自己喜爱的声调唱歌。

音乐可以以多种数字格式存储在计算机中，也可以存储在便携式音频播放器(如 Apple 公司的 iPod)中。数字音乐格式(如 MP3 和 AAC)和存储在商用音频 CD 中的音乐格式不同。这些音乐格式比原始 CD 占用的存储空间要少得多。

许多软件能够把商用 CD 中的音乐转换成可以在计算机和便携式音频播放器中播放的音乐。CD 抓轨软件能从音频 CD 中提取音轨上的内容并把它们用“原始的”数字格式存储在计算机的硬盘中。音频编码软件(有时也叫做“音频格式转换器”)可以把这些原始的音频文件转换成 MP3 或 AAC 格式。转换之后的文件就可以在计算机上播放，还可以传输到便携式 MP3 播放器上。

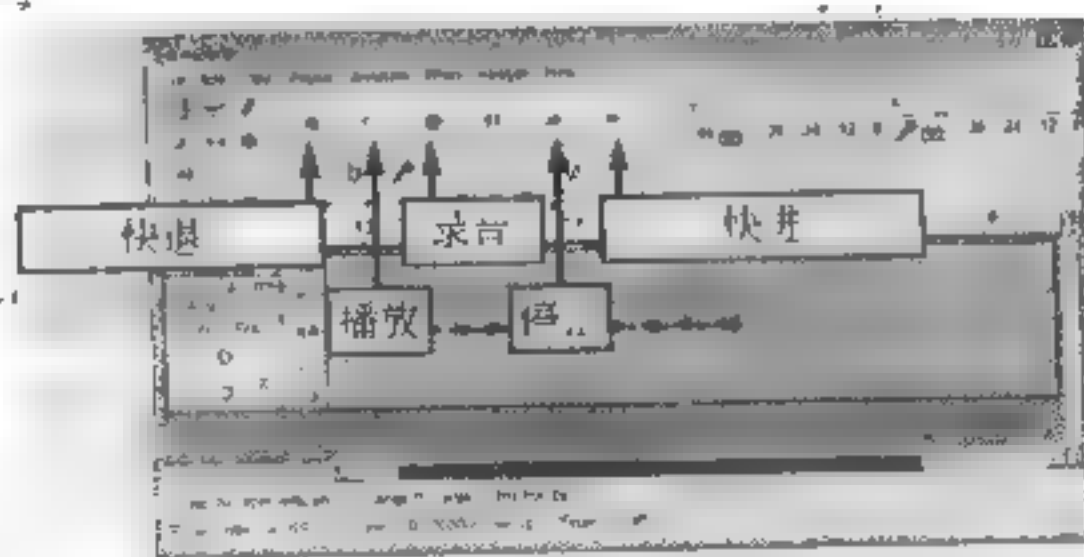


图 3-24 音频编辑软件能提供类似磁带录音机上的控件。菜单中还能提供其他的数字编辑功能，例如，速度控制、音量调节、剪辑和混音



**术语注解** 有些 CD 抓轨软件也包括音频编码软件, 所以抓轨和编码看起来像是在一个操作中完成的。

练耳软件是给那些音乐家和学习音乐的学生使用的, 他们用这个软件来学习凭听觉记忆演奏、开发调音技能、识别音符与音调以及开发其他音乐技能。乐谱软件相当于音乐家的文字处理软件, 它能帮助音乐家创作、编辑和打印乐曲的乐谱。非音乐专业人员使用计算机辅助音乐软件时, 只需选择音乐风格、乐器、音调和拍子就能生成独特的音乐作品。MIDI 序列软件和软件合成器是工作室音乐家工具箱中的重要组成部分。它们对于音效、控制键盘和其他数码乐器来说是很不错的工具。

### 3.2.7 视频编辑软件和 DVD 制作软件

视频编辑软件能做什么? 计算机视频编辑的普及要归功于视频编辑软件, 例如, 现在 Windows 计算机中的 Windows Movie Maker 和 Mac 机上的 Apple iMovie。视频编辑软件提供了一组把摄像机中的视频连续镜头传送到计算机中、剪掉不想要的镜头、按照任意顺序组合视频片断、添加视频特效和音轨等的工具。尽管有这么多功能, 但视频编辑软件的使用相对来说还是很容易的, 图 3-25 对其使用方法进行了解释。



图 3-25 视频编辑软件(如 Adobe Premiere)可以帮助用户从摄像机或录像机中导入一系列的視頻剪辑、根据选择安排剪辑顺序、在剪辑之间添加过渡以及添加音轨等

随着 DVD 刻录机的普及, 现在的桌面视频制作者想把他们的作品放到 DVD 光盘中, 并且使其可以在连接到电视机或放映机的标准 DVD 播放器中播放。DVD 制作软件提供了创建具有好莱坞式菜单的 DVD 工具。桌面视频现在就像商业电影一样, 可以包含菜单选择, 例如, Play Movie (播放电影)、Scene Selection (场景选择) 和 Special Features (花絮)。用 DVD 播放器的遥控器就可以浏览和选择菜单选项。Sonic DVDit、ULead DVD MovieFactory、Apple iDVD 和 Adobe EncoreDVD 都属于 DVD 制作软件。

### 3.2.8 教育软件和参考软件

怎样利用计算机学习新知识? 教育软件有助于学习和练习新技能。像 MindTwister Math 和 3D Froggy Phonics 这样的教育软件能够教给小学生基本的算术和阅读技能。指导是以游戏形式呈现的, 游戏难度会根据使用者的年龄和能力进行调整。

年龄大一些的学生和成年人可以用教育软件学习语言、训练自己使用新的软件、学习钢琴或吉他、提高键盘操作技能,甚至学习在各种工作环境中的管理技能。备考软件可用于标准化的测验(如 SAT、GMAT 和 LSAT)。网络远程教学软件工具(如 WebCT 和 BlackBoard)可以帮助指导教师把握学生的进步程度,并能给学生提供交互式的学习和测验活动。

**什么是参考软件?** 参考软件是很多信息的集合,并且它还能提供访问这些信息的方式。这种软件包含大量的数据(不像数据库软件那样本身没有任何数据)。参考软件的应用范围非常广泛,从百科全书到医学参考书目,从地图软件到旅行计划,从烹饪书籍到电话簿,它几乎涵盖了和人类兴趣有关的全部范畴。

因为参考软件所包含的数据数量很大,所以这些软件通常都储存在 CD 或 DVD 光盘中,或者通过 Web 访问。百科全书是参考软件中最常用的一种。最畅销的有 Microsoft Encarta 和 Britannica's CD。存储在 CD-ROM 或 Web 上的百科全书相对印刷版有几点优势。首先,信息检索更容易。其次,电子形式的百科全书占用书架空间更少,而且还有有趣的视频和音频剪辑。一张 CD 比一书架的硬皮书籍更便宜。降低的生产成本可以用来生产更多的产品,使得每一个人都能拥有一部内容全面的百科全书。

### 3.2.9 娱乐软件

**销量最好的娱乐软件有哪些?** 计算机游戏是最受欢迎的一种娱乐软件。仅在美国每年就有价值 70 多亿美元的计算机游戏和视频游戏售出。计算机游戏通常可以分为如下几种类型:如角色扮演类、动作类、冒险类、益智类、模拟类、体育类和即时战略或战争类游戏,如图 3-26 所示。

游戏类型	描 述	示 例
角色扮演类	基于一条详细的故事主线。故事经常是发生在充满了阴险的坏人或邪恶的魔鬼的中世纪,最终目的是把一个角色培养成强大的个体,以击败坏人,获得财富	Diablo(暗黑破坏神)、EverQuest(无尽的任务)、Icewind Dale(冰风谷)、Planescape(异域镇魂曲)
动作类	动作类像街机游戏一样,动作类游戏需要快速的反应以指挥某个角色穿过迷宫或地牢	Quake(雷神之锤)、Doom(毁灭战士)、Unreal Tournament(虚幻竞技场)、Enter the Matrix(黑客帝国)、Tomb Raider(古墓丽影)
冒险类	和角色扮演类游戏相似,只是冒险类游戏的重点是解决问题而不是把一个角色培养成强大的武士或战士	Myst(神秘岛)、The Longest Journey(无尽的旅程)、Return to Monkey Island(猴岛小英雄)
益智类	包括计算机版的传统棋牌类游戏和类似 Rubik 魔方的挑战游戏	Tetris(俄罗斯方块)、Lemmings(疯狂小老鼠)
模拟类	提供一个真实的场景,例如,飞机的驾驶员座舱。玩家必须学会用键盘、操纵杆或特定用途的输入装置熟练地进行操作。这是一种没有任何费用和危险就能获得刺激的好方法	Flight Simulator(飞行模拟)、NASCAR Racing(纳斯卡赛车)、Mech Warrior(机甲战士)
体育类	将玩家置于一个令人激动的体育赛事中,例如,橄榄球赛、棒球赛、曲棍球赛、足球赛或高尔夫球锦标赛。大多数的体育类游戏中都有像游戏机似的动作,需要快速的反应	NBA Live、MVP Baseball(MVP 棒球)、SimGolf(模拟高尔夫)
即时战略类	玩家(也许某个玩家是计算机)轮流移动人物、军队和其他资源以获得领土	Age of Empires(帝国时代)、Sim City(模拟城市)、Warcraft(魔兽争霸)

图 3-26 游戏分类

怎样进行多人游戏？多人游戏提供了使两名或更多玩家能够参与到同一游戏的环境。即使是最早的一些计算机游戏（如 Pong）也允许两个玩家使用操纵杆进行游戏。现在的多人游戏和那些简单的游戏有很大差别。如今运用因特网技术可以使许多玩家在复杂的虚拟环境中联合起来或者对战。

大型的多人游戏（如“战地 1942”（Battlefield 1942）和“无尽的任务”（EverQuest））运行在多个因特网服务器上，每个服务器的容量允许在高峰时有几千个玩家同时游戏。在线多人游戏的一种新的变型是永恒的虚拟世界，在这种方式下即便游戏结束了，游戏中的物品仍旧保留。例如，一个玩家扔掉某个物品，那么当其他玩家经过时那个物品仍在那里。

### 3.2.10 商用软件

处理商务是否需要使用专门的软件？“商用软件”是包括纵向和横向市场软件的宽泛概念，这些软件能用来协助企业和组织完成日常的或专门的任务。

什么是纵向市场软件？纵向市场软件用来自动完成特定的市场或企业中的特定工作，例如，专门为医院设计的患者管理和记账软件、为建筑业设计的工程评估软件、为学校设计的学生成绩管理软件。现在，差不多每个行业都有几种专用的纵向市场软件，这些软件使得关键的商务活动自动化、合理化和计算机化。

什么是横向市场软件？横向市场软件是几乎任何行业都能使用的通用软件。薪金软件就是横向市场软件的一个好例子。几乎每个行业都有雇员，都必须维护薪金记录。不管是哪种行业使用薪金软件，薪金软件都必须收集相似的数据并进行相似的计算，来填写薪金支票和 W-2 表格。会计软件和项目管理软件也属于横向市场软件。会计软件能帮助企业记录各种账目中资金的流入和流出情况。项目管理软件是策划大型项目、安排项目任务和跟踪项目花费的重要工具。

### 3.2.11 快速测试

1. 很多种\_\_\_\_\_制作软件能够提供用来创建和排版打印的材料和基于 Web 材料的工具。
2. 拼写检查器会在“The sailor tied a complex not.”中找到错误。对或错？\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_软件会提供一种“空白画布”，在上面“画”上数值、标签和公式就能创建数字模型。
4. \_\_\_\_\_软件能将数据存储为一系列记录，并允许用户在不同类型的记录之间建立联系。
5. CD \_\_\_\_\_软件能够将音频 CD 中的文件传输到计算机硬盘中。
6. \_\_\_\_\_制作软件可以给数字视频添加好莱坞式的菜单。

## 3.3 C 部分：购买软件

经验老道的消费者对于购买什么以及在哪里购买都有着敏锐的洞察力。本部分提供了扩展计算机软件功能的购买技巧。而且在最后会对软件版权问题进行讨论，这些重要的信息可以帮助我们理解合法和非法的软件拷贝之间的不同点。

### 3.3.1 消费者基础知识

最重要的应用软件和实用程序有哪些？除操作系统外，计算机还需要有浏览器软件、电子邮件客户端、文字处理软件、安全套件、图片浏览器以及向 CD 和 DVD 刻录文件所需要使用的软件。用户也可能需要在用电子邮件发送图片前压缩大图片的压缩软件、编辑照片所需要的图形软件以及查找硬件或软件故障的诊断软件。作为娱乐需求，用户还可能需要录音和回放软件，以及一些计算机游戏。

是否应该使用操作系统自带的应用软件和实用程序？多数操作系统都自带少量的小型应用软件和各种有用的实用程序软件。用户可能会在花钱购买第三方软件之前，通览系统以确认操



作系统都带有哪些软件。图 3-27 包括了微软的 Windows 操作系统自带的最常用的应用软件和实用程序的列表。

如果用户不希望使用操作系统所包括的实用程序，那么可以在软件零售商那里找到所需要的第三方软件。实际情况是第三方实用程序能完成与对应的操作系统自带的实用程序一样的功能，因此，用户也许希望购买第三方的实用程序。

计算机用户选择第三方实用程序代替操作系统自带的实用程序的原因有两个。首先是因为，操作系统实用程序有时不如专业的系统维护或安全公司设计的第三方实用程序可靠。

例如，Symantec(赛门铁克)公司的 Norton SystemWorks(诺顿电脑大师)就长期致力于为用户提供可靠的系统诊断实用程序。而在微软开发出自己的 Security Center(安全中心)实用程序之前，McAfee(迈克菲)公司的 Security Suite(安全套件)早已开始保护计算机免受病毒和入侵的骚扰了。

第二个原因在于，一些操作系统实用程序的功能不如第三方软件的丰富。例如，虽然 Windows 自带了用来将文件压缩以便于快速传输或高效存储的文件压缩实用程序，但多数计算机用户还是愿意使用第三方实用程序(如 WinZip、WinAce、IZArc、QuickZip 或 PKZIP)，这些软件为用户提供了为数众多的压缩选项。

软件套件有哪些优点？软件套件是以单独软件包的形式销售的应用软件的集合。Office 套件(如 Microsoft Office、StarOffice、OpenOffice.org 和 WordPerfect Office)都包括能提高基础生产率的应用软件：文字处理、电子表格和电子邮件软件。绘图软件套件(如 Adobe Creative Suite、Macromedia Studio MX 和 CorelDRAW Graphics Suite)通常都包括绘画、画图 and Web 绘图工具。而媒体套件(如 InterVideo MediaOne)提供了创建音乐 CD 和视频 DVD 的工具。安全套件包括为计算机扫描病毒和防止在线入侵的工具。

购买软件套件的花费通常比分开购买应用软件的花费少得多。其另外一个优点是可用性。因为套件中的应用软件都是由同一软件开发商开发的，所以这些软件往往使用相似的用户界面，并且在应用软件之间传输数据也比较容易。软件套件的缺点是用户可能要为不需要的应用软件买单。图 3-28 列出了一些常用的软件套件及其组件。

软件	功能
Internet Explorer	浏览 Web
Windows Explorer	记录文件和文件夹
写字板	进行简单的文字处理
记事本	编辑文本
计算器	加、减以及基本的计算功能
画图	编辑位图图像(如照片)
录音机	将从麦克风输入的音乐和语音数字化
Windows Media Player	播放音乐和视频
备份	对硬盘文件进行备份
磁盘碎片整理程序	整理硬盘上的数据以优化硬盘性能
安全中心	设定因特网连接和网络连接的安全级别
Windows 防火墙	阻止入侵企图

图 3-27 Windows 操作系统包括很多实用的应用软件和实用程序。在决定是否用第三方软件代替系统自带的软件之前，可以先评估它们的功能

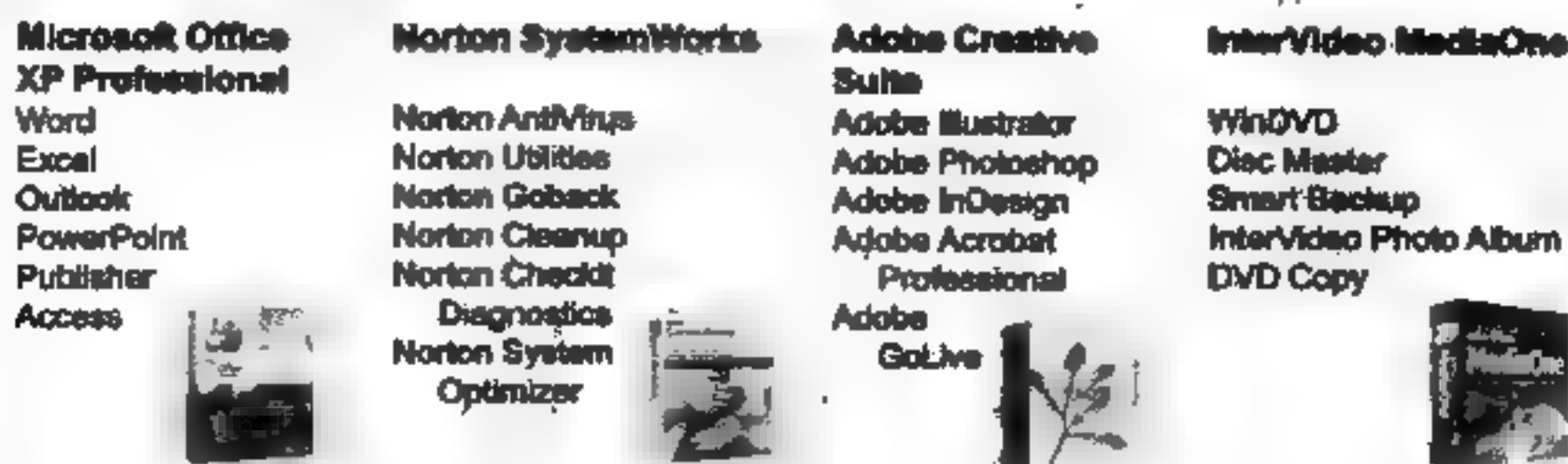


图 3-28 许多类应用软件都有软件套件，例如，办公软件、杀毒软件、绘图软件和媒体软件

怎样知道软件程序能否在计算机上运行? 浏览软件开发商的网站或者阅读软件包装上的说明(如图3-29所示)便能够找到系统需求, 它指定了支持软件正确运行的操作系统和最低硬件配置。

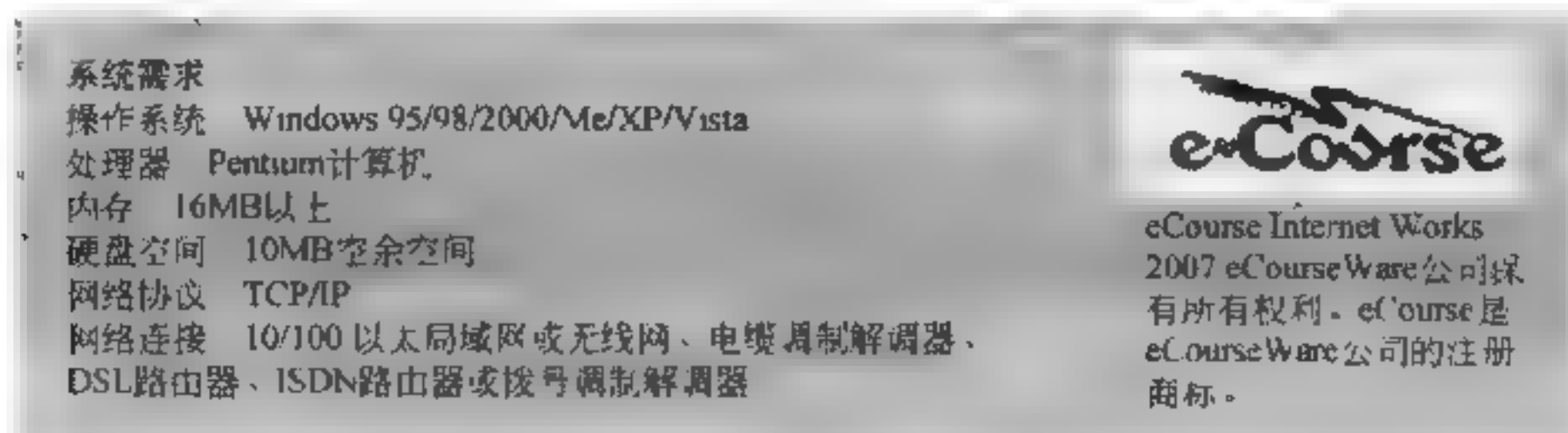


图3-29 系统需求一般可以在软件包装盒或下载站点找到

在哪里可以找到最新、最好的软件? 新软件层出不穷, 所以想永远走在软件发展的前端似乎不那么可能。不过很多出版物和网站都能帮助用户跟上能改善计算体验的软件的发展。计算机和技术杂志(如《Wired》、《Macworld》和《PC Computing》)通常在每一期杂志中都会有软件评论。一些杂志专注于游戏, 而另一些则会专门介绍商务或电力应用, 但读者总能找到自己喜欢的计算机杂志, 因为那些杂志中可能包含他们感兴趣的软件的信息。

多数计算机杂志都有其配套网站, 而且有一些网站极大地扩展了杂志纸页上所提供的材料。例如, ZDnet 和 Cnet([reviews.cnet.com](http://reviews.cnet.com))就提供了在实验室条件下测试后由专家撰写的深入的对比评论。

面向消费者的网站也会有软件评论。例如, [www.toptenreviews.com](http://www.toptenreviews.com) 网站就包含易懂的、对各种常见软件包的功能进行深入对比的清单。

在一些下载网站(如 [www.download.com](http://www.download.com))以及对比购物网站(如 [www.bizrate.com](http://www.bizrate.com)、[Amazon.com](http://Amazon.com) 和 [newegg.com](http://newegg.com))上都有用户评论和打分的功能。在博客和新闻中也可以看到关于常用软件的信息。

从哪里能获得软件? 软件会在一些不可思议的地方销售。人们可能会在当地的艺术品商店买到绘图软件。而人们最喜欢去的美容院可能会出售 Cosmopolitan 的化妆品和发型制作软件。甚至还可能在一个健康食品商店看到顺势疗法的医疗软件在销售。当然, 传统的渠道也可以销售软件, 例如, 办公用品商店、计算机超市、电子超市、折扣店以及当地计算机商店。我们可以通过邮购目录、软件发行商的网站和软件下载站点购买软件。

典型的软件包中都包括什么? 包含程序和数据的文件是安装新软件所需的关键“成分”。这些文件可能位于销售介质上, 即包装盒中的一张或几张附带说明书的 CD 或 DVD 光盘。这些文件还可能以从因特网下载的形式提供, 包括软件程序模块和说明书文本。

购买盒装软件与下载软件相比哪个更好? 用户既可以去商店购买盒装软件, 也可以邮购盒装软件。在包装盒中通常会包括软件光盘和安装说明, 还可能包括一份更详细的用户说明, 但很多软件发行商为了降低成本会将用户说明公布在网站上或作为附加产品进行销售。软件光盘的好处就是万一计算机硬盘出故障了, 用户还可以使用安装光盘来重装软件。盒装软件为用户提供了重装软件时可能需要的注册码、序列号和真品凭证的物理记录。

用户也可以从网站上下载软件以取代盒装软件。下载软件是很方便的。而且下载可以省掉用户去商店的路程, 或对邮包的漫长等待。但根据不同的因特网连接速度, 用户一般需要花费数小时下载软件。即使是具有快速的连接, 下载还是可能被中断, 这时用户需要联系下载客户服务部门, 以在不需再次为软件付费的情况下重新开始下载软件。

下载软件有一定的风险。一些下载网站上会遍布各种气人的广告,而且有时还会被黑客利用。在一些不正规的网站下载的软件还可能含有病毒。用户尽可能直接到软件发行商的网站,或由正规企业(如计算机杂志或零售商)运营的网站上下载文件。不管怎样,在安装软件之前都要对下载的文件进行病毒扫描。

盒装软件和在Web上下载软件的价格可能不同,所以如果用户有时间去逛商店的话,就可能省下一些钱。

### 3.3.2 软件版权和许可证

什么是软件版权?在购买软件包后,我们也许会认为可以以任何方式安装和使用软件。实际上,“购买”只是获得以某种规定的方式使用软件的权利。在大多数国家中,计算机软件像图书和电影一样受版权保护。

版权是法律保护的一种形式,它给予原作者独有的权利来复制、发布、出售和修改他的作品,除了在版权法规规定的特殊情况。这些例外包括:

- 购买者有权利从销售介质或网站上拷贝软件到计算机硬盘并安装软件。
- 在原来的拷贝被删除或损坏的情况下,购买者可以制作另外一份软件备份或拷贝,除非制作备份的过程可能会破坏防拷机制。
- 购买者可以在关键的评论和教学中复制和传播部分软件程序。

大多数软件都会在某一个界面上有版权声明(如“©2007 eCourse”)。然而这个声明并不是法律规定所必需的,所以没有版权声明的软件仍受版权法的保护。如果有人无视版权法,非法复制、传播或者修改软件,这种行为有时称为软件侵权,它们的违法拷贝被视为盗版软件。

怎样判断软件是否是盗版软件?软件盗版行为已经越来越明目张胆,而且盗版软件也很难被辨认。一些消费者会在不知情的情况下购买盗版软件,即使是通过正规的渠道。根据软件与信息行业协会(Software and Information Industry Association, SIIA)的说法,如果软件产品具有图3-30中所示的特征,就说明这个产品是盗版的。

- 只用CD-ROM包装盒装着,而没有配套的附属文档、许可证、注册卡或真品证书的软件
- 标示为“学术”产品的软件
- 标示有“OEM”或“仅随新的计算机硬件发放”的软件
- 带有手写标记的软件CD-ROM
- 计算机零售商提供的带有手写标记的备份盘
- 附属材料(包装盒内的标签)的印刷质量很差
- 在一张CD-ROM上有多个软件发行商的多种程序(通常称为软件合集CD)
- 如果计算机零售商在用户的PC机上装了软件,而在用户向其索取原始用户手册时,零售商要用户去购买第三方的书籍(如《WordPerfect 2000 for Dummies》),那么这通常说明零售商安装的软件是非法的。
- 影印的用户手册

图 3-30 根据软件与信息行业协会的说法,具有图中所示特征的软件是盗版软件

什么是软件许可证?除了版权保护之外,计算机软件常常还受软件许可证条款的保护。软件许可证(或者说“许可证协议”)是规定了计算机程序使用方式的法律合同。软件许可证对软件的使用作出额外的限制,或者可以为消费者提供额外的权利。例如,多数软件都是以单用户许可证的形式销售的,这说明一次只允许一个用户使用软件。但一些软件发行商也为学校、组织和企业提供了多用户许可证。

定点许可证一般是统一定价并允许特定区域内的所有计算机使用软件。多用户许可证是按



照每个用户来定价的，它允许指定数量的用户在任何时间使用软件。而并行用户许可证按照拷贝数量定价，允许一定数量的拷贝同时使用。

在哪里可得到许可证？个人计算机软件的许可证可以在包装的外面、软件包中单独的卡片上、CD 包装上或某个程序文件中找到。大多数法律合同在合同条款生效前需要签名。这个要求在购买软件时很难满足，想像一下，用户在使用新软件包前不得不签一份许可证协议然后把它送回，这是多么的麻烦。为避开这个要求，软件开发商一般用两种方法使软件许可证生效：拆封许可证和最终用户许可协议。

什么是拆封许可证？购买计算机软件时，销售介质通常封装在封袋、塑料盒或拆封袋中。拆封许可证在打开包装的同时开始生效。关于拆封许可证的机制，图 3-31 给出了更多的解释。

什么是最终用户许可协议？最终用户许可协议 (End-User License Agreement, EULA) 会在初次安装软件时显示在屏幕上。在阅读完屏幕上的软件许可信息后，用户可以通过点击指定的按钮（通常为“确定”(OK)、“同意”(I agree)或“接受”(I accept)）来接受许可条款。如果不同意许可条款，软件就不会加载，用户就不能使用软件。

在接受软件许可时，用户是在同意做什么？软件许可证通常很长，而且使用的是“法律措词”，但是只有遵守软件许可证的条款，使用软件的法律权利才能继续。因此，应该明白所使用的任何软件的许可证内容。观察图 3-32 的许可证协议，它和大部分许可证协议都很相似。



图 3-31 如果软件有拆封许可证，打开包装就相当于同意软件许可证的条款。如果不同意这些条款，就应当在没有打开包装的情况下送还软件

#### 软件许可证协议

**重要信息-请仔细阅读：**本《许可证协议》(以下简称《协议》)是您和 eCourse 公司之间，关于软件产品 eCourse GraphWare(以下简称“软件”)的合法协议。在安装、复制或使本“软件”后，您将受到本《协议》各项条款的约束。本“软件”受到版权法和国际版权条约的保护。“软件”得到许可后，就不能被再次出售。

**许可证的授予。**本《协议》授予您在一台计算机上安装并使用本“软件”的一个副本的权利。安装“软件”第一个副本的计算机主用户可以在另一台便携式计算机上安装“软件”的另一个副本，该副本仅供该用户使用。

**其他权利和限制说明。**您不能对本“软件”进行逆向工程、反编译或反汇编，尽管有此限制，但如果适用法律明确允许上述活动，并仅在适用法律明确允许上述活动的范围内，则不受此项限制。

本“软件”是作为单一产品授权的，不能将其组成部分分散在多台计算机上使用。不能出租、租赁或出借本“软件”。

您可以将本《协议》授予的权利永久地转让给第三方，而且不能保留任何副本，根据本《协议》的条款，在转让本“软件”时，接收者需同意本《协议》的所有条款。

您可能得到使用多种介质的本“软件”。不管您得到哪种介质，您只能在一台计算机上使用一种介质。您不能在另一台计算机上使用或安装另一种介质。

**保证。**eCourse 保证：自您收到本“软件”的许可证之日起 90 天内，本“软件”都会在实质上按照附属文档中所描述的状态运行。在适用法律允许的最大范围内，并且除上述保证外，eCourse 以及相关供应商拒绝承认一切明示或默认为的保证和条件，包括但不限于有关此软件产品可销售性、对特定用途的适应性、标题以及不受侵害等情况的隐含保证。

图 3-32 阅读软件许可证协议时，找出下面问题的答案：我正在购买软件还是只是在购买许可证？许可证什么时候生效？哪种情况下我可以拷贝软件？我能出租软件吗？我能出售软件吗？如果软件包含一张销售 CD 和一套销售软盘呢？软件开发商提供质量保证了吗？我能把软件借给朋友吗

软件许可证是否都相似?按照法律的观点,软件可分为两类:公共域软件和私有软件。公共域软件不受版权保护,因为版权已经到期,或者软件作者把程序放在公共域中,让这些程序可以不受限制地使用。公共域软件可以免费复制、销售甚至是转卖。公共域软件主要的限制是不可以申请软件的版权。

专有软件在版权、专利或许可证协议中描述了使用限制。一些专有软件是以商业软件的形式销售的,而另一些则以免费软件的形式传播。基于不同的权利许可,专有软件可以分为商业软件、试用软件、共享软件、免费软件和开源软件。

什么是商业软件?商业软件(*commercial software*)通常在计算机商店或网站上出售。尽管“购买”了这种软件,但用户事实上仅仅是购买了软件许可证条款规定的使用权利。商业软件的许可证一般和版权法所规定的很相近,尽管它可能会允许软件同时安装在工作用的计算机和家中的计算机上,但一次只能在一台计算机上使用。

什么是试用软件?一些商业软件会以试用版的形式发布,这种软件就是试用软件。试用软件(*demoware*)是以免费的形式发布,而且通常会预装在新的计算机中,但它的功能会受到限制,直到用户付费购买该软件为止。试用软件发行商会使用各种手段对软件加以限制。在失效并要求用户购买之前,试用软件可能允许用户使用若干天。而试用软件也可能在用户运行软件时有时间限制(例如60分钟)。试用软件还可能被配置过,以使用户只能运行有限的次数,或者主要功能(如打印)被禁用。部分功能被禁用的试用软件还有一个相当贴切的绰号——“跛脚软件(*crippleware*)”。

试用软件发行商通常会采取措施,以防止用户通过卸载和重装软件绕过时间限制。通常用户要想获得试用软件的全功能版本,就需要访问软件发行商的网站,然后用信用卡购买一个注册码。在用户输入注册码后,可以重新启动软件,然后就可以不受打扰地使用软件了。

共享软件是否与试用软件一样?共享软件的特征听起来与试用软件的特征有一些相似。共享软件(*shareware*)是在“购买前试用”的方针下销售的具有版权的软件。这种软件通常都有允许在试用期内使用软件的许可证。超过试用期后,必须支付注册费才能继续使用。共享软件最初的理念是购买行为要建立在信用制度之上。与功能或时间受到限制的试用软件不同的是,共享软件通常是全功能软件。

共享软件为独立的程序员提供了廉价的市场和销售渠道。现在有几千种共享软件可以使用,几乎和商业软件一样多。共享软件的许可证通常允许拷贝软件并把拷贝提供给其他人。复制,这种在商业软件发行商看来是坏事的行为,却能为共享软件作者带来好处,当然前提是用户都为软件付过注册费。但是很多共享软件的作者只得到开发程序应得费用的一小部分。

现在,很多共享软件作者都使用试用软件技术来限制他们的程序,直到他们收到用户支付的注册费。现在所说的术语“共享软件”是指由独立的程序员开发的程序,而试用软件往往是指大型软件公司(如 Microsoft、Adobe Systems 和 Oracle)所发布的试用版软件。

什么是免费软件?顾名思义,免费软件就是可以免费使用的具有版权的软件。它具有全部功能,而且用户不必为使用软件支付任何费用。因为软件受版权保护,使用者不可以对软件做任何版权法或作者没有特别允许的事情。一般,免费软件的许可证允许使用、复制软件 and 把软件给其他人,但是不允许更改或者出售软件。许多实用程序、驱动程序和一些游戏就是免费软件。

什么是开源软件?开源软件(*open source software*)向那些想要修改和改进软件的程序员提供了未编译的程序指令,即软件的源代码。开源软件可以以编译过的形式出售或免费传播,但是不管在何种情况下都必须包括源代码。例如, Linux 就是开源软件,同样, FreeBSD 是为个人计算机设计的一个 UNIX 版本。OpenOffice.org 是一种全功能的办公套件,它是另一个常用开源软件。尽管在传播和使用上没有限制,但是开源软件还是受版权保护的,而且它不是公共域软件。

免费软件(*free software*)和开源软件有很多共性(这里所说的“免费软件”不是之前提到的那种不能被修改或转售的 *freeware*, 以下的“免费软件”均指 *free software*)。开源软件和免费软件都可以被复制无数次,都是免费传播,都能销售和修改。虽然开源软件和免费软件的理念有些许不



同；但他们的许可证真的十分相似。

两种最常见的开源软件和免费软件许可证是 BSD 和 GPL。BSD 许可证最初是一种类似 UNIX 的操作系统软件——伯克利软件套件 (Berkeley Software Distribution) 的许可证。这种许可证非常简短 (如图 3-33 所示)。

版权所有©2007。[发行商]  
保留所有权利  
无论有没有修改，在以源代码或二进制形式再发布或使用软件时，需要满足三个条件：  
• 在重新发布的源代码中必须包括以上版权声明、此条件列表，以及以下免责声明。  
• 重新发布的二进制类库/软件必须重新生成以上版权声明、此条件列表以及此发布版本的文档和(或)其他材料中提供的免责声明。  
• 在未经许可的情况下不可以用开源代码的作者或软件发行商的名义和原来产品的名字为重新发布的产品做市场推广。  
此软件是由发行商或发布人提供的，而且否认任何明示或暗示的保证(包括但不限于对特定用途的实用性或适用性暗示的保证)。除非适用法律或书面协议有要求，在任何情况下，发行商和发布人都不对用户的损失负有任何责任。包括由于使用或不能使用程序引起的任何直接的、间接的、附带的、偶发的或重大的损失(包括但不限于数据的损失，或者数据变得不精确，或者第三方的持续损失，或者程序不能和其他程序协调运行等)。即使发行商和发布人提到这种损失的可能性也不例外。

图 3-33 开源软件和免费软件许可证包括 BSD 和 GPL。BSD 许可证用语非常简单

通用公共许可证 (General Public License, GPL) 是为免费操作系统 GNU 开发的。GPL 比 BSD 限制稍多一些，因为 GPL 也要求软件的派生物获得许可。这就是说，如果用户得到了一款相当好的、使用 GPL 许可的游戏，之后为了创建新的级别而对游戏进行过修改，那么用户在发布修改时，也需要对修改使用 GPL 许可证。而在商业软件许可证下出售修改是非法的。现在有 3 种版本的 GPL 许可证。软件开发者对它们的区别很感兴趣。

软件许可证能否影响购买决定？老练的软件买家通常会在购买软件前考虑软件的许可证。了解软件的许可证可以让用户遵纪守法，而且还能帮用户节约开支。

在购买软件之前，用户需要确定软件许可证允许用户按照自己希望的方式使用软件。如果用户计划将软件安装到多台计算机，或对软件进行修改，就需要先确定许可证是否允许用户进行这些行为。

一些商业软件 (如安全软件) 需要每年续费。如果用户不想每年都付费，那么可以考虑用开源安全软件作为替代。对信息有充分了解的消费者通常能做出更明智的选择。要记住的是软件程序多种多样，一般具有相似功能但许可条款各有不同的软件也随处可见。

### 3.3.3 快速测试

1. 软件\_\_\_\_\_的优点之一是每个应用软件往往都具有相似的用户界面，并且通常在应用软件之间传输数据也比较容易。
2. 系统\_\_\_\_\_指定了支持软件正确运行的操作系统和最低硬件配置。
3. 如果应用软件的启动画面中没有包括版权声明，则此软件未受版权法的保护。  
对或错？\_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_域软件不受版权保护，因此，它的使用是不受限制的 (除了不能为其申请版权的限制)。
5. \_\_\_\_\_用户许可证按照拷贝数量定价，允许一定数量的拷贝同时使用。
6. \_\_\_\_\_源软件是随其源代码一起发布的，所以用户可以合法地修改并重新发布它。

## 3.4 D 部分：软件安装和升级

随着用户使用计算机进行学习、工作和娱乐的方式越来越多，用户计算机中的软件也在以惊人的速度递增。在使用软件之前，用户必须将其安装到计算机上。本部分中会介绍如何安装



CD 中或下载到的软件, 如何升级软件以及如何删除不再需要的软件。

### 3.4.1 软件安装基础知识

典型的软件包中都有哪些文件? 无论是光盘上的还是从网上下载的, 现在的软件通常都包含许多文件。例如, eVideo-In Pro 软件包含了为数众多的扩展名为 .exe、.dll 和 .hlp 的文件, 如图 3-34 所示。

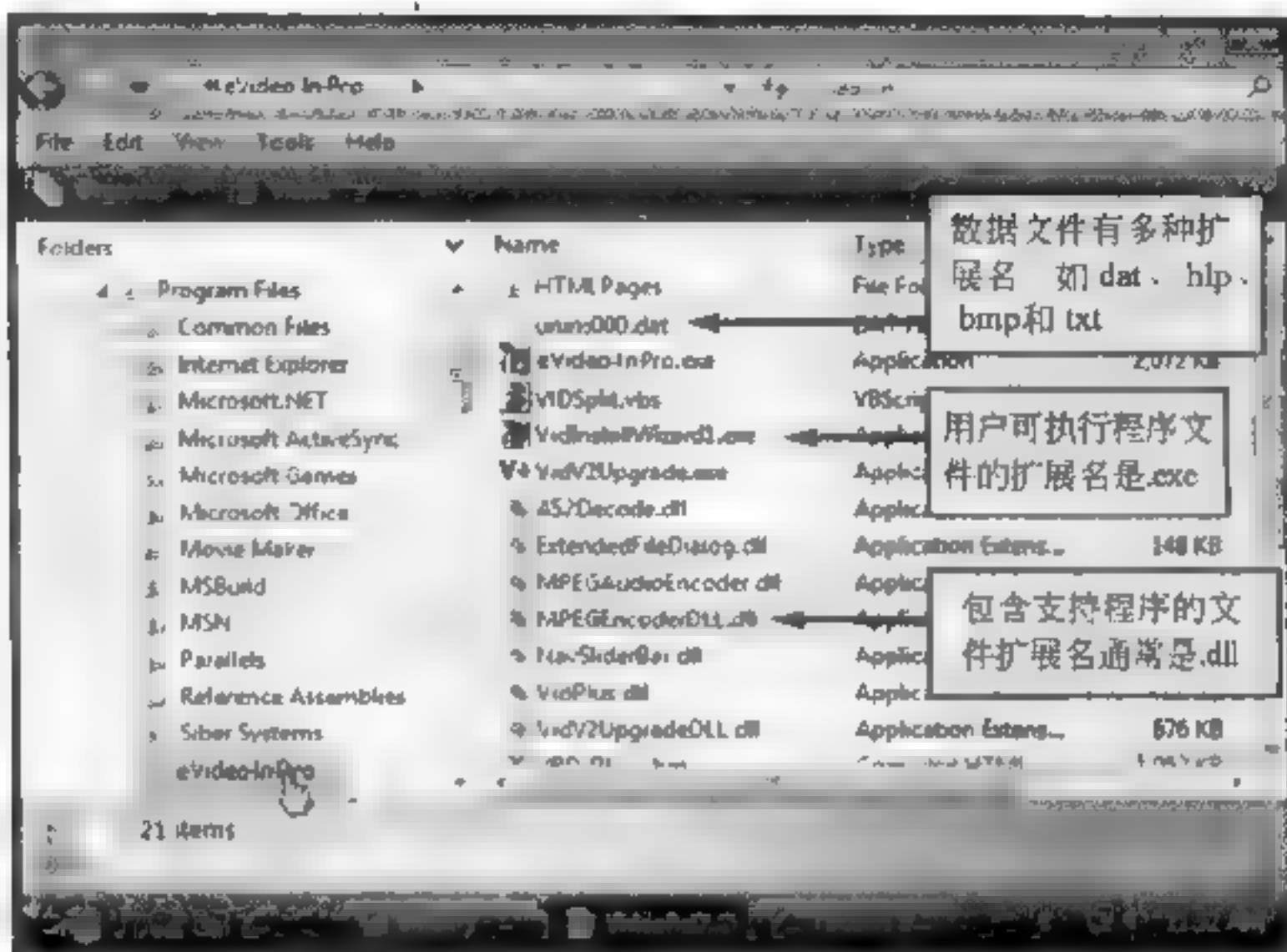


图 3-34 软件 eVideo-In Pro 需要的文件包括用户可执行程序、支持程序和数据

**术语注解** 文件扩展名是紧随文件名的一个三字母后缀(如 .doc), 它表明了文件所包含的信息种类。

软件包的众多文件中至少包含一个能让用户打开或由操作系统自动运行的可执行文件。在 PC 机中, 这些程序通常会存储在扩展名为 .exe 的文件中, 有时称为“exe 文件”或“用户可执行文件”。

软件包提供的其他文件中包括了计算机运行主可执行文件时所需要使用的支持程序。支持程序可根据主程序的需要被调用或被激活。Windows 环境下运行的各种软件中, 支持程序的文件扩展名通常是 .dll 或 .ocx。

除程序文件以外, 许多软件包还包含数据文件。这些文件包含完成任务所必需的但不由用户提供的各种数据(如帮助文档、在线拼写检查的单词列表、同义词词典和软件工具栏中图标所使用的图形)。软件包所提供的数据文件的扩展名通常为 .txt、.bmp 或 .hlp。图 3-35 形象地说明了一个应用软件中多个文件是如何共同起作用的。

在一些操作系统, 包括在 Windows 中, 一个软件程序可能与其他软件共享一些通用文件。而这些共享

文件通常是由操作系统提供的, 它们用来执行一些常规的任务, 如显示打印对话框(打印对话框允许用户选择打印机并指定打印文件的份数)。共享文件一般不随软件发布, 因为它们通常已经出现在用户的计算机上了。而安装程序会试图找到这些文件, 然后通知用户是否有文件丢失, 如果出现文件丢失的情况就会提示用户安装这些文件。

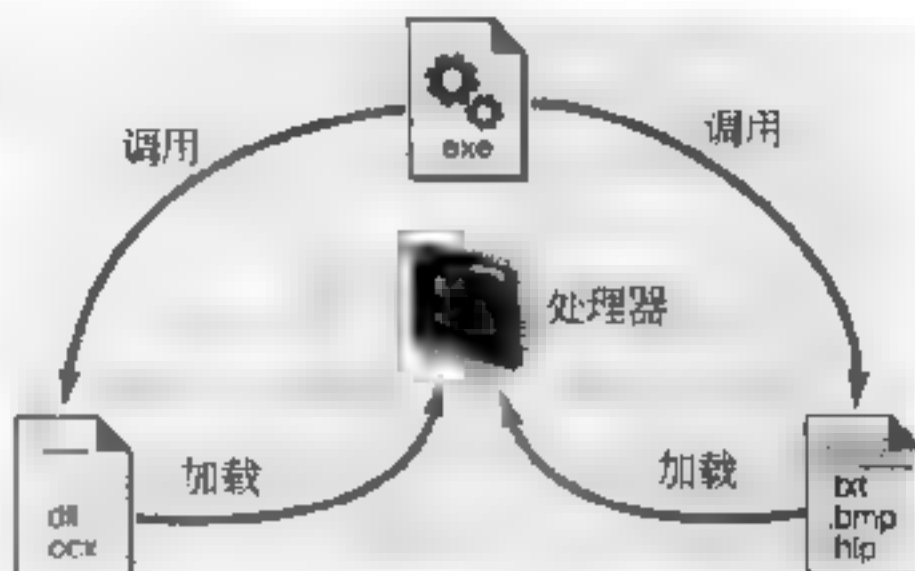


图 3-35 主可执行文件会向计算机提供基本的指令集, 这些指令使计算机能够根据需  
要执行或调用相应的支持程序和数据文件

软件为什么需要这么多文件？主可执行文件结合支持程序和数据文件的用法，为软件开发带来了很大的灵活性和很高的开发效率。通常可以在不改动主可执行文件的情况下，由开发者为其他的程序对现有程序的支持程序和数据文件进行修改。这种模块化的方法能够极大地降低创建和测试主可执行文件所需的时间，因为主可执行文件通常包含很长且很复杂的程序。模块化的方法还允许软件开发者在多个软件产品中复用支持程序，以及对已经编写好的支持模块进行调整，以用在他们自己的软件中。

对模块化编程技术感兴趣的主要是创建计算机程序的人。但这些技术还会影响到安装和卸载的过程。因此，请记住计算机软件通常是由包含了用户可执行程序、支持程序和数据文件的许多文件组成的，这一点是很重要的。

软件是否都需要安装？软件安装是将程序复制到计算机上以使其能运行或执行的过程。安装既可以简单到直接将文件复制到计算机或U盘上，也可以是有着一系列更正式的步骤和配置的过程。安装的过程不仅取决于计算机使用的操作系统，还和需要安装的软件的类型（本地的、网络的或便携式的）有关。

下面将会以 Windows 操作系统下的软件安装为例来讨论这个问题。Windows 的软件安装过程可能有一些 Mac 机和 Linux 平台上所没有的复杂特性，而 Windows 是十分普及的，所以理解怎样在 PC 机上安装软件是很实用的。

### 3.4.2 安装本地应用软件

什么是本地应用软件？本地应用软件是指安装在计算机硬盘上的软件。在安装本地应用软件时，它所含有的文件会存储在计算机硬盘上适当的文件夹中，然后计算机运行一些必要的软件或硬件配置以确保程序可以运行。

**术语注解** 虽然术语“本地应用软件”似乎都是指应用软件而不是系统软件，但从广义上讲，它可以表示所有安装在计算机本地硬盘上的系统软件或应用软件。

多数本地应用软件会包括安装程序，它能引导用户完成软件安装的过程。在安装过程中，安装程序通常会执行如下操作：

- 将销售介质上或下载的文件复制到硬盘里特定的文件夹中。
- 将压缩文件解压缩。
- 分析计算机资源，例如，处理器速度、RAM 容量和硬盘容量，检验它们是否符合或者超过最低系统配置要求。
- 分析硬件部件和外设以选择适当的设备驱动程序。
- 寻找运行程序所必需的而销售介质或下载程序中没有提供的系统文件或播放器，例如，Internet Explorer 和 Windows Media Player。
- 将新软件的信息更新到必要的系统文件中，例如，Windows 注册表和“开始”菜单。

什么是 Windows 注册表？Windows 注册表是用来记录计算机外设、软件、优先权以及设置的数据库。在操作系统一章中，还会介绍更多关于注册表的内容，但需要理解的重点概念是，一旦用户将软件安装在硬盘上，与软件有关的一些信息就被记录在注册表中了。

是否所有软件文件都安装在同一文件夹中？新软件的大多数可执行文件和数据文件都放在用户所指定的文件夹中。但是软件的一些支持程序也可能会存储在其他文件夹中，例如“Windows \ System”。这些文件的位置由软件安装程序决定。图 3-36 显示了一个典型的 Windows 软件文件所安装到的位置。

怎样用 CD 和 DVD 安装本地应用软件？用 CD 或 DVD 安装本地应用软件的过程非常简单。在将 CD 或 DVD 放入光驱后，安装程序就会自动运行，并且引导用户完成选择安装程序文件的硬盘路径，以及确认最终用户许可协议的过程。图 3-37 展示了使用 CD 或 DVD 上的安装程序安装本地应用软件的过程。

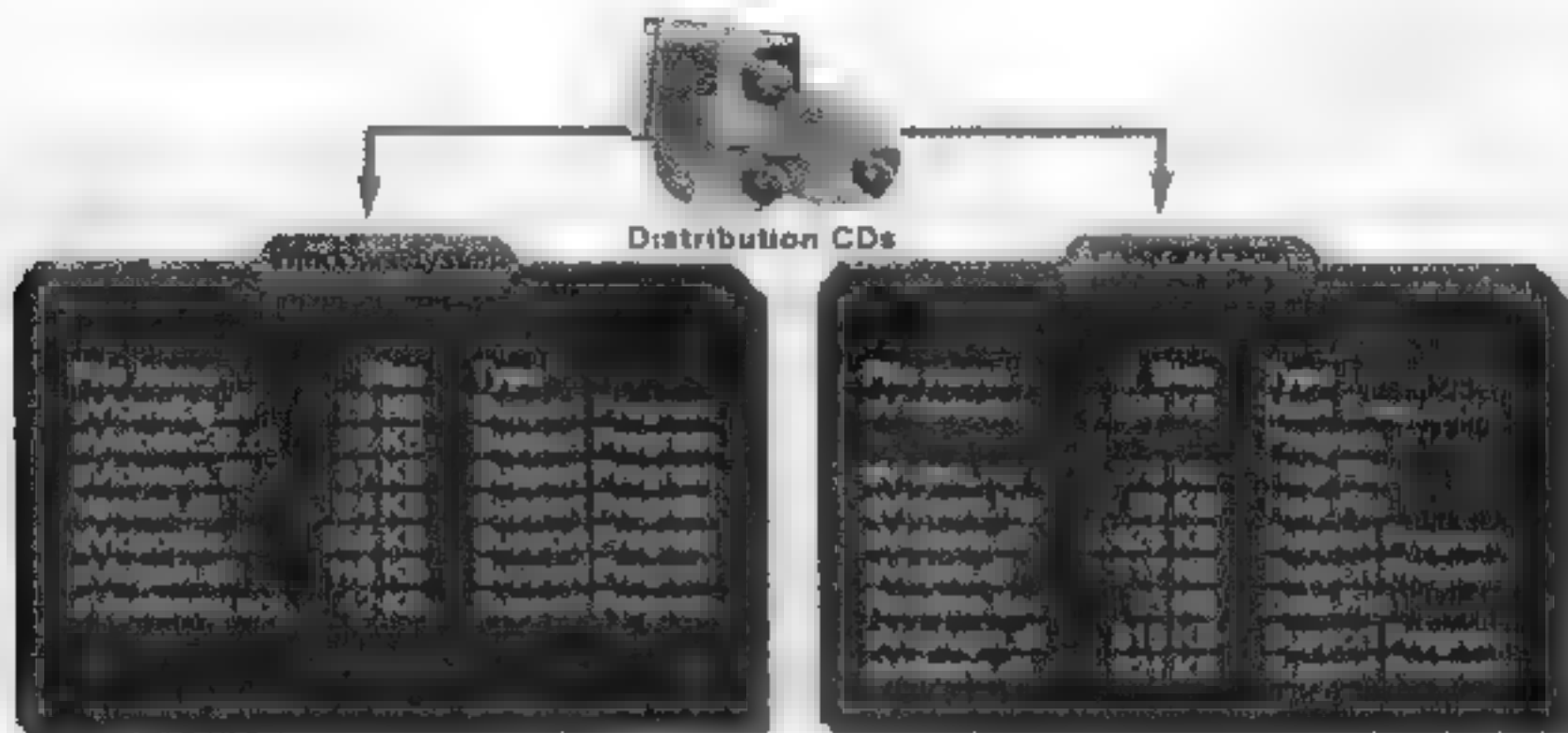
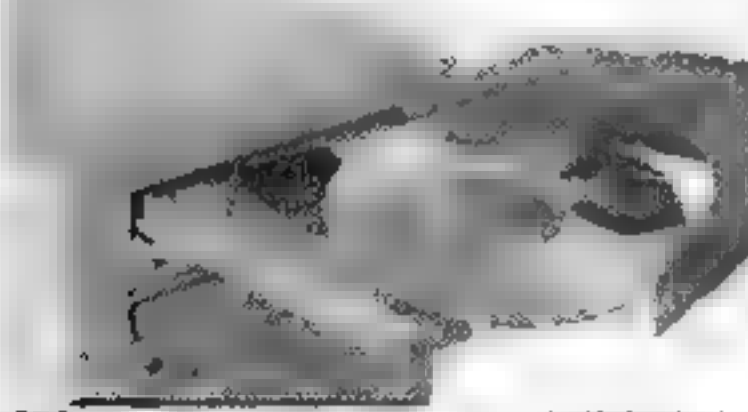
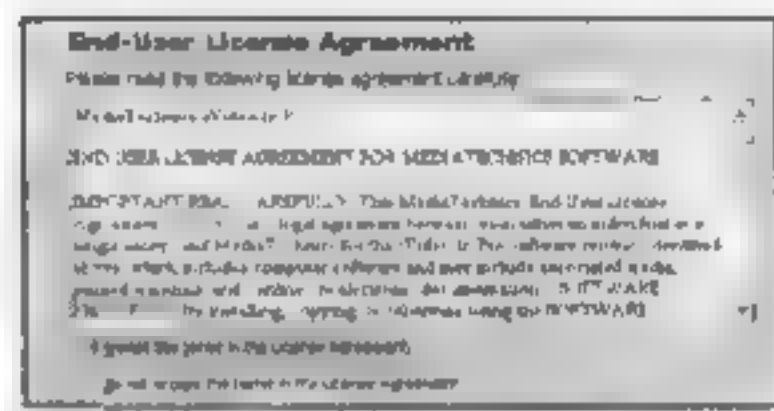



图 3-36 安装软件时，文件可能会安装到不同的文件夹中。软件 eVideo-In Pro 的文件就被安装到两个文件夹中



**1** 插入第一张CD或DVD。安装程序应该会自动运行。如果没有自动运行，找到Setup.exe这个文件，手动运行它

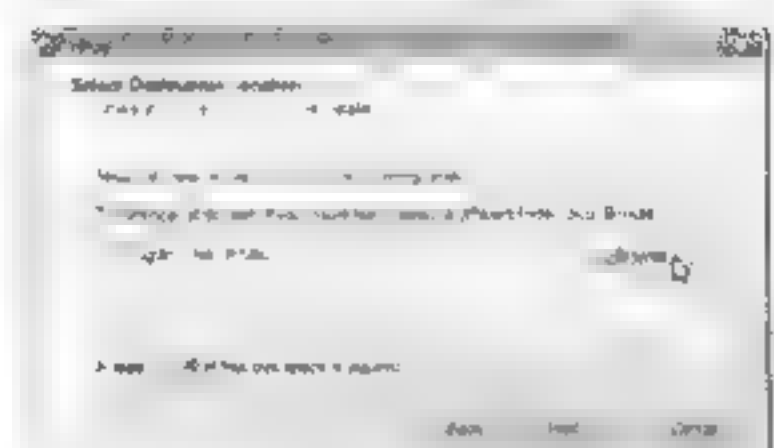


**2** 如果屏幕上有许可协议的话，阅读并同意这份协议的条款，之后便可以继续安装了




**3** 选择最符合需要的安装选项。如果选择完全安装，安装程序会从销售介质上将所有文件和数据复制到计算机系统的硬盘中。完全安装可以使用软件的全部功能

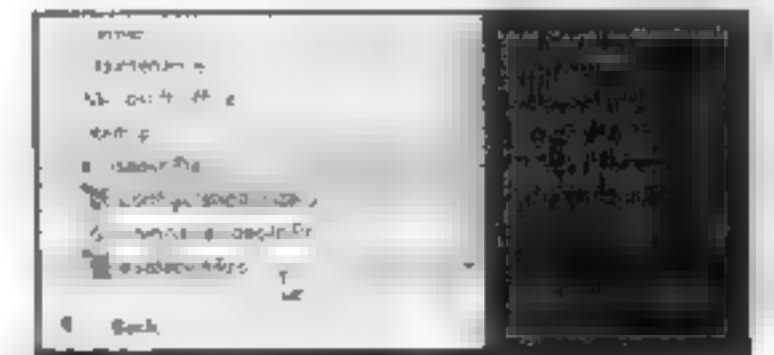
如果选择自定义安装，安装程序会显示软件功能的列表以供选择。在选择了想要的功能后，安装程序只将选择的程序和数据文件复制到硬盘上。自定义安装可以节省硬盘空间



**4** 根据安装程序的提示指定一个存放新软件程序的文件夹。可以使用安装程序指定的默认文件夹，也可以自己选择文件夹，还可以在安装过程中创建新文件夹



**5** 如果软件有多张CD，根据安装程序的提示把每张CD插入到指定的驱动器中



**6** 安装结束后，运行刚安装的程序以确保它能工作

图 3-37 用销售介质安装软件

怎样安装下载的软件？安装下载的 Windows 软件的过程与用销售介质安装软件的过程有些许不同。通常新软件所需要的所有文件都被压缩过，以将它们整合到一个大文件中，这样可以缩小文件体积，并缩短下载时间。作为安装过程的一部分，这个下载的压缩文件必须先被复原（或者



“解压缩”)成原始的文件集合。

对于用户来说,定期将未解压的下载软件存储到备份 CD 或备份硬盘上的文件夹中是一个好主意。如果计算机硬件出现故障,可以使用这些备份的文件来重装软件,这就免除了再次下载软件的烦恼。图 3-38 展示了下载和安装本地应用软件的过程。

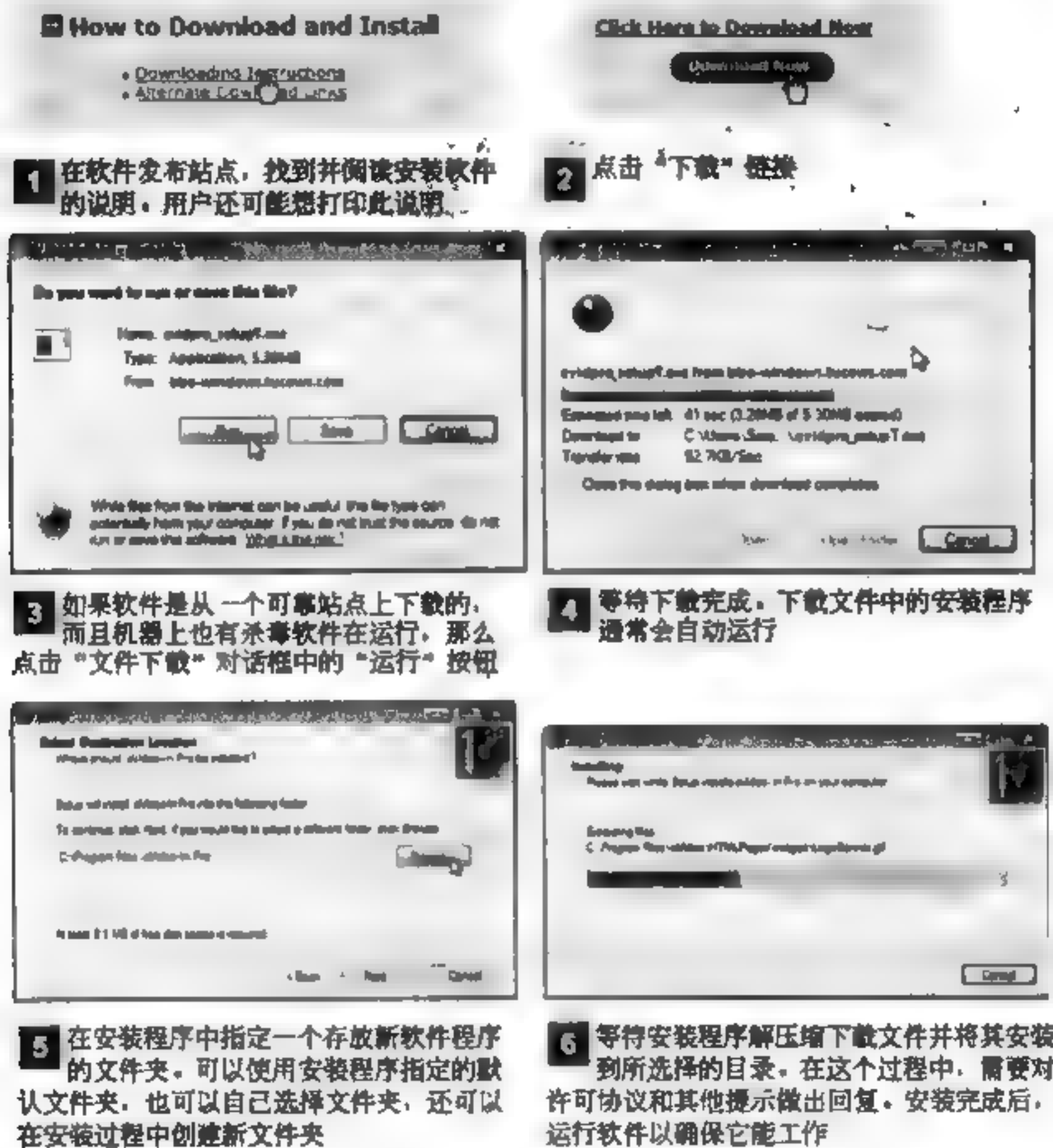


图 3-38 安装下载的软件

下载的软件会以几种不同的格式提供。有些可以自动安装,但其他的需要手动安装。下载文件一般有以下三种形式:自动安装的可执行文件、自动执行的压缩文件和非自动执行的压缩文件(如图 3-39 所示)。

**怎样激活软件?** 产品激活是保护软件不受非法复制的一种措施,它通常会在用户使用软件前要求用户输入产品密钥或激活码。激活通常也是软件安装过程的一部分,但通常在试用软件的试用期结束时也会要求用户激活。如果没有输入有效的激活码,程序就将无法运行。

产品激活和注册是不同的,注册只是用来收集用户的基本信息,不过一些软件发行商会将激活和注册过程结合在一起。

可以通过电话或因特网来激活软件。通常会在屏幕出现提示用户输入序列号或验证码的信息,而序列号或验证码通常会提供在销售介质、包装材料或下载网站上。用户所输入的信息可能会直接由数据库进行核对,也可能被用来产生一个散列值。



#### 自动安装的可执行文件

在大多数自动安装系统中，下载新软件的过程会自动开始整个安装程序。

下载的软件是一个扩展名为 exe 的大文件包。这种文件可以自解压后开始安装程序。用户只需按照安装程序的提示同意许可协议，指定软件文件的安装文件夹，就可以完成安装。



#### 自动执行的压缩文件

扩展名为 exe 的下载文件并不总是自动安装的，有些是自动执行的压缩文件，它们可以自动解压缩，但是不会自动开始安装程序。

要从自动执行的压缩文件开始安装软件，先运行可执行文件来解压缩新软件文件。这些解压缩文件中有一个是 Setup.exe 程序。然后手动运行这个安装程序并根据提示完成安装。



#### 非自动执行的压缩文件

如果下载的软件是一个扩展名为 zip 的大文件，则需要把这个文件存储在硬盘中，然后用 Windows XP 或 WinZip 这样的程序先解压缩这个文件。在解压缩之后，运行安装程序，同意许可协议，为软件文件指定文件夹，然后完成安装。

图 3-39 下载文件的格式

**散列值**是对一个或多个数据组(如姓名、序列号和验证码)进行编码后所得到的唯一的数字。产品验证会根据验证码或计算机中的序列号产生散列值，这可以有效地确保软件只在一台特定的计算机上使用。

验证码是非常重要的。用户应该将验证码的列表存放在安全的地方，并且要将计算机系统的配置信息一并保存。

### 3.4.3 安装便携式软件和 Web 应用软件

**什么是便携式软件?** 便携式软件是通过可移动存储器(如 CD 或者 U 盘)运行的。程序文件并不会出现在硬盘上，配置数据也不会存储在硬盘上，而且不需要向 Windows 注册表写入信息。在将含有便携式软件的介质从计算机上移除后，不会在计算机上留下任何痕迹。

本书的随书光盘就是便携式软件。要使用它，读者只需要将含有程序文件的光盘插入光驱。其他的便携式应用软件还包括 OpenOffice.org、Thunderbird(电子邮件)、Firefox(浏览器)以及 FileZilla(上传和下载)，这些软件都可以通过 U 盘运行。

**怎样安装便携式软件?** 安装便携式软件十分简单，有时候便携式软件甚至是免安装的。安装过程很简单，就是将程序文件复制到介质上，以使它们能通过那些介质运行。例如，假设用户希望通过 U 盘运行便携版 OpenOffice.org，那么可以从网站上下载便携版 OpenOffice.org 的压缩文件，然后将文件解压到 U 盘上(如图 3-40 所示)。

**什么是 Web 应用软件?** Web 应用软件是用浏览器来运行的软件。Web 应用软件的多数程序代码都不在本地运行，而是在连接到因特网或其他计算机网络的远程计算机上运行。Web 应用软件也能实现很多本地应用软件的功能，例如，电子邮件、日历、数据库、图片共享、项目管理、地图、游戏，甚至是文字处理。

**怎样安装 Web 应用软件?** 一些 Web 应用软件(如 Gmail 和 Yahoo! Mail)是不需要在本地计算机上进行安装的。这些应用软件使用浏览器作为电子邮件客户端软件，这就使用户可以在任何一台带有浏览器并连接到因特网的计算机上收发电子邮件。

而一些 Web 应用软件(如 Google Earth)就需要在本地计算机上安装客户端程序。如果 Web 应用软件需要安装，那么在其官方网站上会有安装指南。如果那些安装指南看起来很复杂，用户可以将它们打印出来。

### 3.4.4 软件升级

**什么是更新、补丁和服务包?** 软件发行商会定期对软件进行更新，以添加新特性、修复漏洞以及完善安全性能。软件升级(也称为软件更新)包括多种类型，如新版本、补丁和服务包。

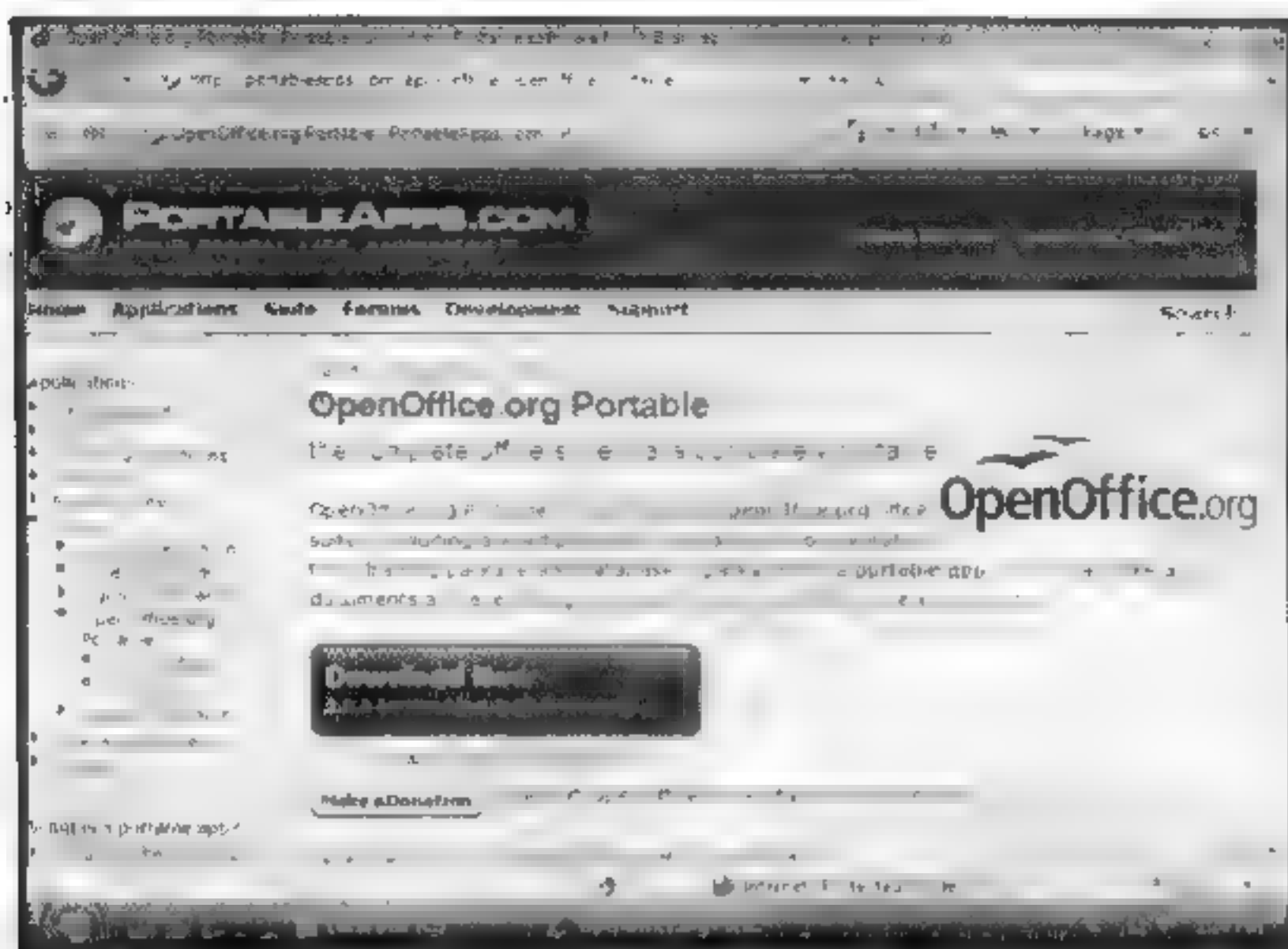


图 3-40 便携版 OpenOffice.org 为用户提供了文字处理、电子表格、数据库、图形和演示模块，这些都可以通过 U 盘运行，而且很容易从一台计算机传输到另一台计算机

软件发行商会定期推出软件的新版本以代替旧版本。为了便于识别这些更新，通常每一版本都会带有版本号或修订号。例如，较新的 1.1 版或 2.0 版就可能会代替 1.0 版。将软件更新到新版本通常需要支付一定的费用，不过这通常比单独购买新的版本还是要便宜。

软件补丁是一小段程序代码，用来替代当前已经安装的软件中的部分代码。服务包是指一组修正错误和处理安全漏洞的补丁，通常应用于操作系统的更新。软件补丁和服务包通常是免费的。

怎样获得更新？软件发行商通常会通过多种方式提醒用户更新。用户可以选择收到提醒和更新的方式。如果用户通过访问发行商的网站或在安装完成后注册过软件，那么用户就可能在软件有更新时收到电子邮件通知。当然，用户也可以通过访问发行商的网站了解软件更新信息。

一些软件提供了自动更新的选项，这样就可以定期地访问软件发行商网站检查软件更新，并自动下载更新，然后自动地将更新安装到计算机中。自动更新的优点是方便，但缺点是这会在用户不知情的情况下对系统作出更改。

如图 3-41 所示，一些软件会检查 Web，以检查有无更新可用，并会给出下载和安装的选项。

何时需要更新软件？最好是在补丁和服务包发布时就安装它们。它们所包含的修正代码都是针对安全缺陷的，用户越快修补这些漏洞越好。

版本更新通常会有一些不同。许多老道的计算机用户会在软件的新版本发布后数周或数月才更新软件。原因在于，他们希望看到其他用户对于新版本的评价。如果因特网上的评论显示软件有重大缺陷，那么就需要谨慎地等到发行商发布了修复补丁后再更新软件。

怎样安装更新？安装新版本的更新就如同安装原始版本那样：启动安装程序，显示许可协议，然后将更新的条目添加到开始菜单中。为了预防盗版，一些软件发行商会要求用户输入验证码以完成更新。

补丁和服务包通常是通过因特网发布的，而且在用户完成下载后会自动安装。



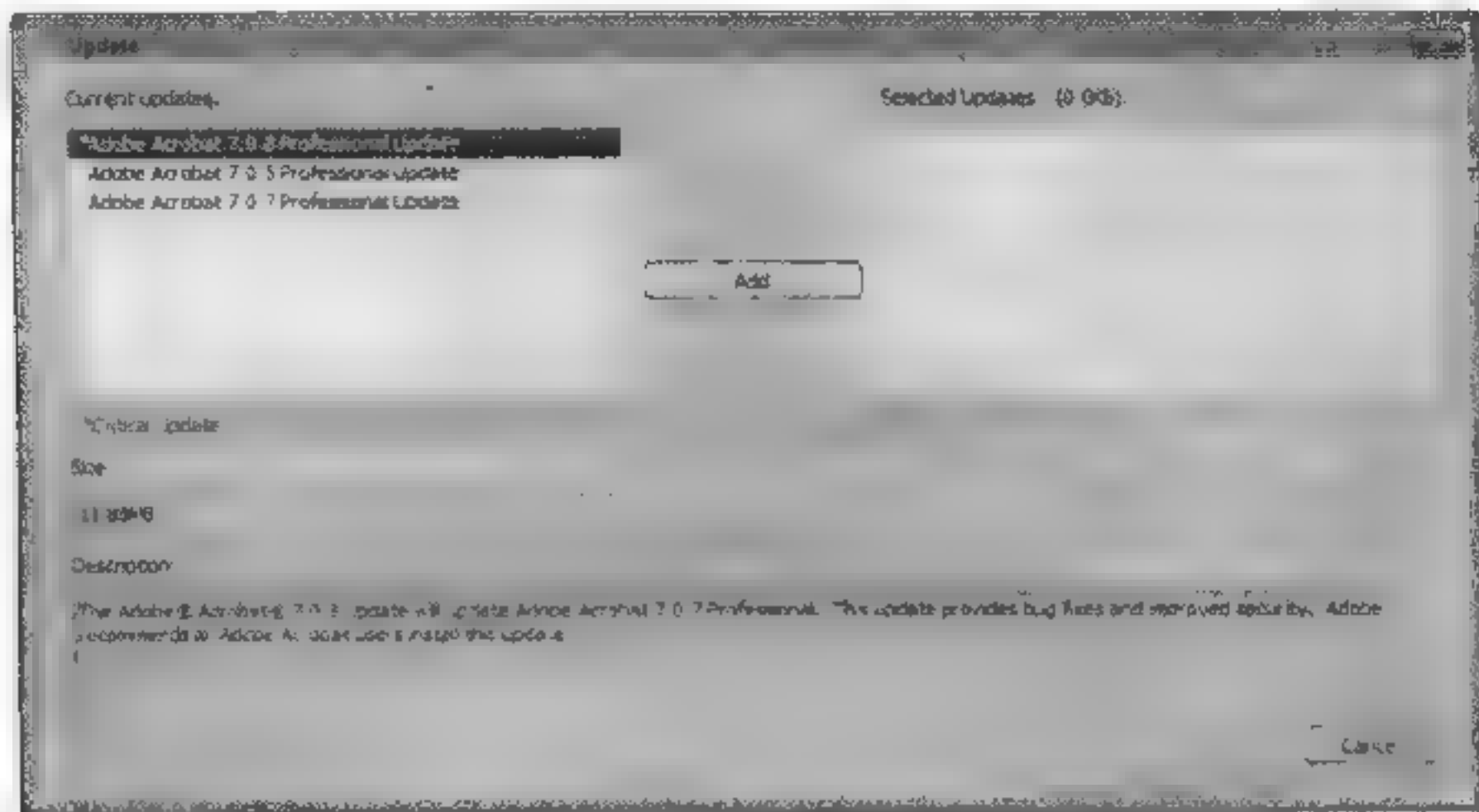


图 3-41 Adobe Acrobat 会定期检查发行商的网站，在有新的软件更新时，它会显示一个通知对话框，以告知用户有哪些更新可以下载并安装到用户的计算机中

在安装更新时，旧版本会怎样？更新的结果取决于多种因素。大多数补丁和服务包的安装是不可逆转的。新版本安装通常会覆盖旧版本，但用户也可以选择保留旧版本，这样用户在不会使用新版本而希望恢复之前的版本时，就不再束手无策了。在更新的文档上，应该对选择保留或覆盖旧版本有所说明。

### 3.4.5 卸载软件

怎样了解计算机上安装了哪些软件？在使用 PC 机时，可以有多种手段查看计算机中安装了何种软件。在“所有程序”菜单中，列出了大多数安装到计算机的应用软件。一些使用非标准方式安装的应用软件可能不会出现在这个列表中。

用户可以通过“控制面板”的“系统”选项找到有关驱动程序的信息。点击“硬件”标签下的“设备管理器”选项来查看计算机的硬件列表。然后点击列表中的设备，以链接到有关设备驱动的信息，这些信息包括驱动程序提供商、驱动程序日期以及驱动程序版本。

怎样除去软件？在某些操作系统中（如 DOS）删除文件就可以移除软件。其他的操作系统（如 Windows 和 Mac OS）有卸载程序（如图 3-42 所示），用以从计算机硬盘中的多个文件夹中删除软件文件。卸载程序还会从桌面和操作系统文件（如文件系统和 Windows 注册表——Windows 操作系统的情况）中去除和程序有关的内容。

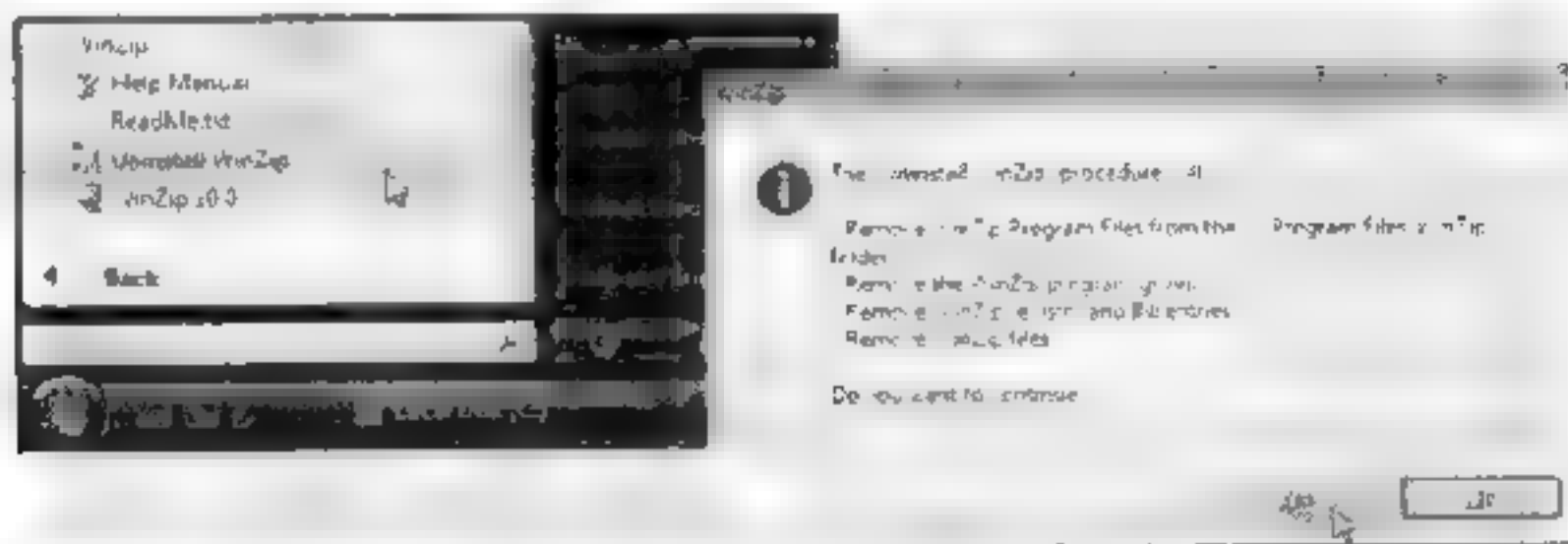


图 3-42 用来运行程序的菜单选项中也可能包括卸载选项

如果软件没有提供卸载程序，则用户可以使用由计算机操作系统提供的卸载程序（如图 3-43 所示）。

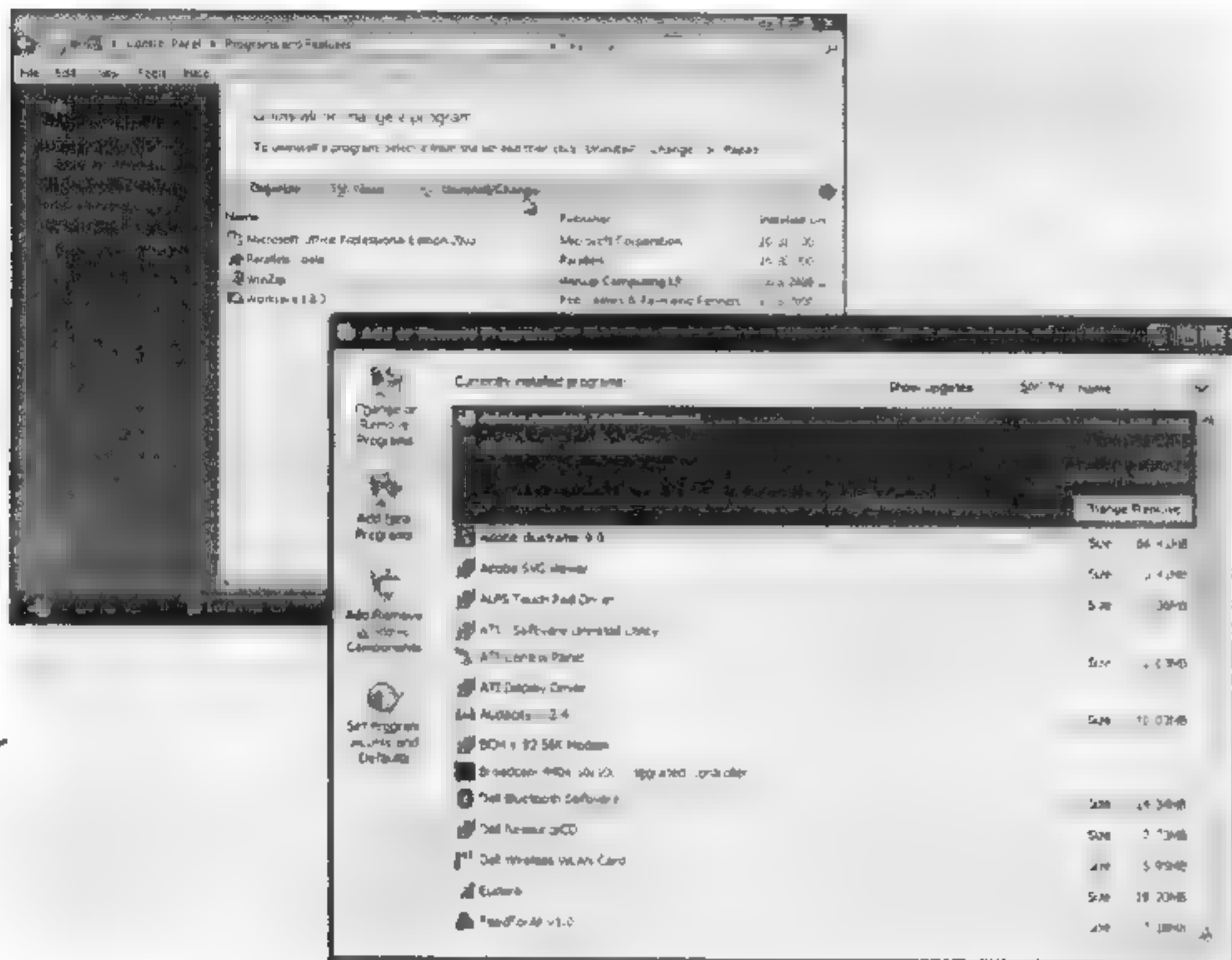


图 3-43 Windows XP(右图)和 Windows Vista(左图)的卸载选项都将所有安装的软件列出,并允许用户选择要卸载的程序

### 3.4.6 快速测试

1. 软件包中至少包含一个能让用户打开的\_\_\_\_\_文件。
2. \_\_\_\_\_应用程序是指安装在计算机硬盘上的软件。
3. 通常下载的软件的所有文件都会被压缩到一个大文件中。对或错? \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_软件是通过移动存储介质(如 CD 或 U 盘)运行的。
5. 软件\_\_\_\_\_是一小段程序代码,用来替代当前已经安装的软件中的部分代码。

## 3.5 E 部分: 安全软件

计算机最大的威胁是病毒的日子已经一去不复返。现在病毒只是能对计算机系统和网络造成巨大破坏的多种恶意软件中的一种。威胁的种类数不胜数,而且很难区分这些威胁类型,个人计算机用户和企业都不得不购买各种安全软件来保护他们的计算机的安全。本部分介绍了如何使用安全软件与威胁计算机的恶意软件做斗争。

### 3.5.1 安全软件基础知识

什么是安全软件? 安全软件是用来保护计算机不受恶意软件和非法人侵的危害的。最早供人们使用的安全软件之一是由皮特·蒂佩特博士开发的,他本是一名急诊室医师,但他却将常规医学的理论应用到了计算机病毒防治中。这种由皮特·蒂佩特博士所开发的安全软件在 1992 年卖给了塞门铁克(Symantec)公司,并结合到了常用的诺顿(Norton)杀毒软件中。

安全软件可以分为很多种类:杀毒软件、反间谍软件、反垃圾邮件软件以及防火墙软件。每一种都是用来对付某个特定的安全威胁。

**恶意软件威胁到了什么？**恶意软件是指任何用来暗中进入计算机、非法访问数据或扰乱正常处理操作的计算机程序。恶意软件包括病毒、蠕虫、木马、机器人程序和间谍软件。

恶意软件是由黑客、骇客、黑帽或网络罪犯创建并释放的。而恶意软件背后的动机却各有不同。一些恶意软件本来是无害的，或只是会做出一些有些恼人的野蛮行为。但另一些却是为了散布政治信息，或是要破坏特定公司的经营。而出于以获取经济利益为动机的案例在不断地增长。用作身份盗窃或敲诈勒索的恶意软件给个人与企业带来了巨大的威胁。有组织犯罪首脑、毒贩以及恐怖分子与网络犯罪分子同流合污以提高他们的非法活动的隐蔽性(如图 3-44 所示)。



图 3-44 安全威胁曾经只是一些不大的恶作剧而已，但现在来自有组织犯罪和恐怖分子的威胁对于个人、企业和政府来说都是相当严重的问题

新的安全威胁通常是对旧威胁的整合或改进，这样就模糊了病毒、蠕虫以及其他恶意软件之间的界线。例如，特洛伊木马就可以带有机器人程序，这会把受害人的计算机变成大规模邮件蠕虫的散播点。安全专家使用术语“多重威胁”来指含有多种恶意程序的恶意软件。虽然多重威胁的内容有一点超出本章所讲内容的范畴，但如果用户希望避免身份盗窃和其他造成不便的计算事件，那么认清病毒、蠕虫、木马、机器人程序和间谍软件所带来的威胁是很重要的。

**什么是计算机病毒？**计算机病毒是一种程序指令集，它将自身嵌入到文件中，然后进行自我复制，传播到其他文件。通常人们误认为计算机病毒是从一台计算机自行传播到另一台计算机的，但事实上它们只能在宿主计算机上进行复制。病毒的一个关键特性是可以在计算机里潜伏数天甚至数月，悄无声息地进行自我复制。尽管病毒在进行复制，但用户甚至可能不知道计算机已经被病毒感染。因此，很容易不经意地就将被感染的文件传播到别人的计算机上。

除了复制自身之外，病毒还会产生有效负荷。病毒的有效负荷轻则产生骚扰信息，重则破坏计算机硬盘上的数据。病毒可以破坏文件、毁坏数据、显示令人气愤的信息或扰乱计算机的操作。触发事件(如一些特定的日期)可以释放一些病毒。例如，“米开朗基罗”病毒会在 3 月 6 日(艺术家米开朗基罗的生日)发作。在特定日期发作的病毒有时称为“定时炸弹”。由其他系统事件触发的病毒称为“逻辑炸弹”。

病毒的传播是人们在交换磁盘和 CD、发送电子邮件附件、在文件共享网络里交换音乐以及从网上下载软件时传播了被感染的文件造成的。

**什么是蠕虫？**计算机蠕虫是一种用来在受害者的计算机上从事不法活动的、能自我复制的程序。蠕虫可以在受害者毫不知情的情况下在计算机之间传播。它们通常是以邮件附件形式，或通过受害者点击邮件中的受感染的弹窗广告或链接，穿透浏览器和操作系统的安全漏洞进入计算机。

像 Klez、Netsky、MyDoom、Sasser 和 Bagle(也称为 Boagle)之类的大规模邮件蠕虫曾经是新闻头条，它们对个人计算机、局域网和因特网服务器造成过严重的破坏。大规模邮件蠕虫通过向受感染计算机上的地址簿里的每个地址发送自己进行传播。为了使追踪蠕虫变得困难，受感染消息的“From”栏有时会包含伪地址，这个伪地址是从地址簿中随机选择的某个人的地址。

尽管电子邮件是当前蠕虫传播的最主要途径，但黑客还发明了通过文件共享网络传播蠕虫的方法(如 Kazaa)。还有一些蠕虫会通过即时消息的链接来传播。而诸如 Cabir 和 Symboe\_skulls 之类的蠕虫甚至可以感染手机。

**术语注解** 伪地址是迷惑人的或错误的地址，它并不是发送电子邮件的人或计算机的真实地址。伪地址使追踪邮件发送者变得困难或几乎不可能。

**什么是特洛伊木马？**特洛伊木马(或简称“木马”)是一种看似在执行某一功能，实际上却在



做其他事情的计算机程序。与蠕虫不同的是，木马并不会向其他计算机传播。而且与病毒和蠕虫都不同的是，通常木马不会自我复制。木马是伪装成有用的实用程序或应用程序的独立程序，受害者会下载并安装它们，而丝毫没有察觉到它们的危险本质。

木马是因为使用可以记录用户按键行为的键盘记录器（一种程序）盗取密码而声名狼藉的。而另一种类型的木马称为远程访问木马（Remote Access Trojan, RAT），它具有后门功能，黑客可以通过后门向受害者的计算机传输文件、搜索数据、运行程序，还可以将受害者的计算机作为侵入其他计算机的中转站。

什么是机器人程序？任何能在收到命令后自动完成任务或自主执行任务的软件都称为智能代理。因为智能代理的行为有些像机器人，所以通常也称其为机器人程序（bot）。

好的机器人程序可以完成各种有用的工作，例如，扫描 Web 从而为搜索引擎（如 Google）收集数据。一些机器人程序能提供在线帮助，而其他的可以监视聊天组中的不当言行。但恶意的机器人程序是由黑客控制的，黑客会用它们来进行一些未经授权或有害的行为。它们可能通过蠕虫或木马传播。大多数的恶意机器人程序都能启动与因特网上的中心服务器之间的连接，以接收指令。在恶意机器人程序控制下的计算机有时称为僵尸主机（zombie），因为它会执行来自于恶意指挥人的指令。

就像在自己结的网里的蜘蛛那样，有人会控制很多受机器人程序感染的计算机，将它们连接在一起组成僵尸网络（botnet）。专家们已经发现了具有一百多万台计算机的僵尸网络。控制僵尸网络的僵尸主控机（botmaster）会利用众多僵尸主机组合起来的计算能力来进行一些违法行为，例如，破解加密数据，对其他计算机进行拒绝服务攻击（Denial of Service attack）以及发送大量的垃圾邮件。

**术语注解** 拒绝服务攻击能在网络上产生大量的活动，使服务器被无用的流量所淹没，这些流量完全超出服务器的处理能力并可以使所有通信和服务中断。

什么是间谍软件？间谍软件是一类在被害人不知情的情况下秘密收集个人信息的程序，通常用作广告或其他商业目的。一旦被安装，间谍软件就会开始监视浏览 Web 和购买的行为，并将信息概要发回一个或多个第三方组织（即不是受害人也不是安放间谍软件的人）。和木马一样，间谍软件也可以监视按键行为，并将密码和信用卡信息发送给网络罪犯。

间谍软件进入计算机的方式与木马相似。它能依附在看似正当的免费软件或共享软件下载上。而用户自身也可能因为点击看似无害实则被感染的弹窗广告，或浏览看似安全可靠实则暗藏危机的网站而无意中让间谍软件进入计算机。

恶意软件会做什么？一旦病毒、蠕虫、机器人程序、木马和间谍软件进入计算机，它们就能进行各种不法活动，如图 3-45 所示。

- 显示烦人的信息和弹窗广告。
- 删除或修改用户的数据。
- 加密受害者的数据，并以加密密钥对其进行勒索。
- 上传或下载不该有的文件。
- 记录受害者的按键行为以盗取密码或信用卡号码。
- 向受害者邮件地址簿或即时通信好友列表中的每个人发送恶意软件和垃圾邮件。
- 禁用杀毒软件和防火墙软件。
- 阻止用户访问特定网站，并将浏览器重定向到受感染的网站。
- 使系统的响应速度变慢。
- 允许黑客远程访问受害者计算机上的数据。
- 允许黑客远程控制受害者的机器并将其变成僵尸主机。
- 将受害者的计算机与僵尸网络中的其他计算机相连接，发送数以百万计的垃圾邮件，或对网站进行拒绝服务攻击。
- 引起网络通讯堵塞。

图 3-45 恶意软件行为

用户如何得知计算机受到感染？请仔细阅读图 3-46 所列出的受感染计算机的症状。

- 烦人的信息或声音。
- 经常弹出弹窗广告，并不时显示色情图片内容。
- 在浏览器主页上突然出现新的因特网工具栏。
- 在因特网收藏夹中出现不是用户自己添加的新链接。
- 系统启动时间延长。
- 鼠标点击或键盘敲击的响应时间变长。
- 浏览器或应用软件崩溃。
- 文件丢失。
- 计算机上的安全软件被禁用，而且不能重新启动。
- 在用户没有浏览网页或发送邮件时还有间歇性的网络活动。
- 计算机经常无故自动重启。

图 3-46 感染的症状

一些恶意软件很善于隐藏自己，所以受害者对它们的存在一无所知。对恶意软件来说，隐藏是很好的防御机制，因为如果受害者没有注意到恶意软件，就不会采取措施来根除它们。许多受害者的计算机被连接到大型僵尸网络，但他们自己并不知情。

而一些黑客会用 rootkit 来隐藏他们的行为。术语 rootkit 是指用来隐藏安装到受害者计算机上的恶意软件和后门的软件工具。rootkit 可以隐藏机器人程序、键盘记录器、间谍软件、蠕虫和病毒。黑客在使用了 rootkit 后，就能持续利用受害者的计算机而很难被发现。而 rootkit 通常是随木马传播的。

怎样避免安全威胁？图 3-47 列出了避免安全威胁的方法。

- 在所拥有的每一台计算设备上安装并激活安全软件。
- 保证软件补丁和操作系统服务包及时更新。
- 不要打开可疑的电子邮件附件。
- 只从正规渠道获得软件，而且在运行软件之前先用安全软件对其进行恶意软件扫描。
- 不要点击弹窗广告，如要将其关闭，右击广告的任务栏图标，并选择“关闭”选项。
- 不要访问不良网站。
- 禁用 Windows 中“隐藏已知文件类型的扩展名”选项，这样用户就可以避免打开带有多个文件扩展名的文件，例如，一个名叫 game.exe.zip 的文件。

图 3-47 避免安全威胁

什么是恶作剧病毒？有些病毒威胁是非常真实的，但用户还是很可能会收到关于事实上并不存在的所谓“病毒”的电子邮件消息。恶作剧病毒通常是以电子邮件的形式出现。这些电子邮件都会包含很可怕的警告，其内容是关于某种正在肆虐的新病毒。在收到有关某种病毒或其他类型的恶意软件的电子邮件时不要慌张，因为多数类似邮件都只是恶作剧。

如果不是很确定，可以通过浏览杀毒网站来确定这究竟是真的威胁还是只是个恶作剧。网站上通常也提供了安全或病毒警报，将最新的恶意软件威胁都列了出来。如果病毒是真的威胁，网站能提供相关信息以确定计算机是否已被感染。用户还可以找到怎样根除病毒的指导。如果病毒威胁只是恶作剧，在任何情况下都不要把恶作剧病毒邮件转发给别人。

### 3.5.2 安全套件

什么是安全套件？安全套件集成了多种安全模块，以保证计算机不受常见的恶意软件、非法访问和垃圾邮件的侵害。安全套件也可能包括一些附加的特性，例如，能警告用户无线网络可能

受到入侵的“WiFi 侦测”，以及帮助家长监控孩子对计算机的使用的“家长控制”。如图 3-48 所示，安全套件通常包括杀毒模块、防火墙模块和隐私保护模块。

**安全套件有哪些优点和缺点？**  
安全套件的花费比购买独立的安全模块要少。除此之外，安全套件的所有功能都能通过一个界面使用，这比配置和运行多种不同产品还是要简单不少。在安装安全套件时，通常需要卸载或禁用计算机上已经安装的其他杀毒软件、反间谍软件以及防火墙软件。多数安全套件都不能与单独的安全产品并行使用，而且两种相似产品共有的安全功能还可能会互相冲突。因此，安全套件的缺点之一就是，用户不得不完全依赖于安全包提供商，因为他们是使计算机免受恶意代码侵扰的唯一保护者。除此之外，套件不一定有最好的独立安全模块，而用户不能自行选择。但安全套件销售商之间的竞争提高了安全软件的质量。

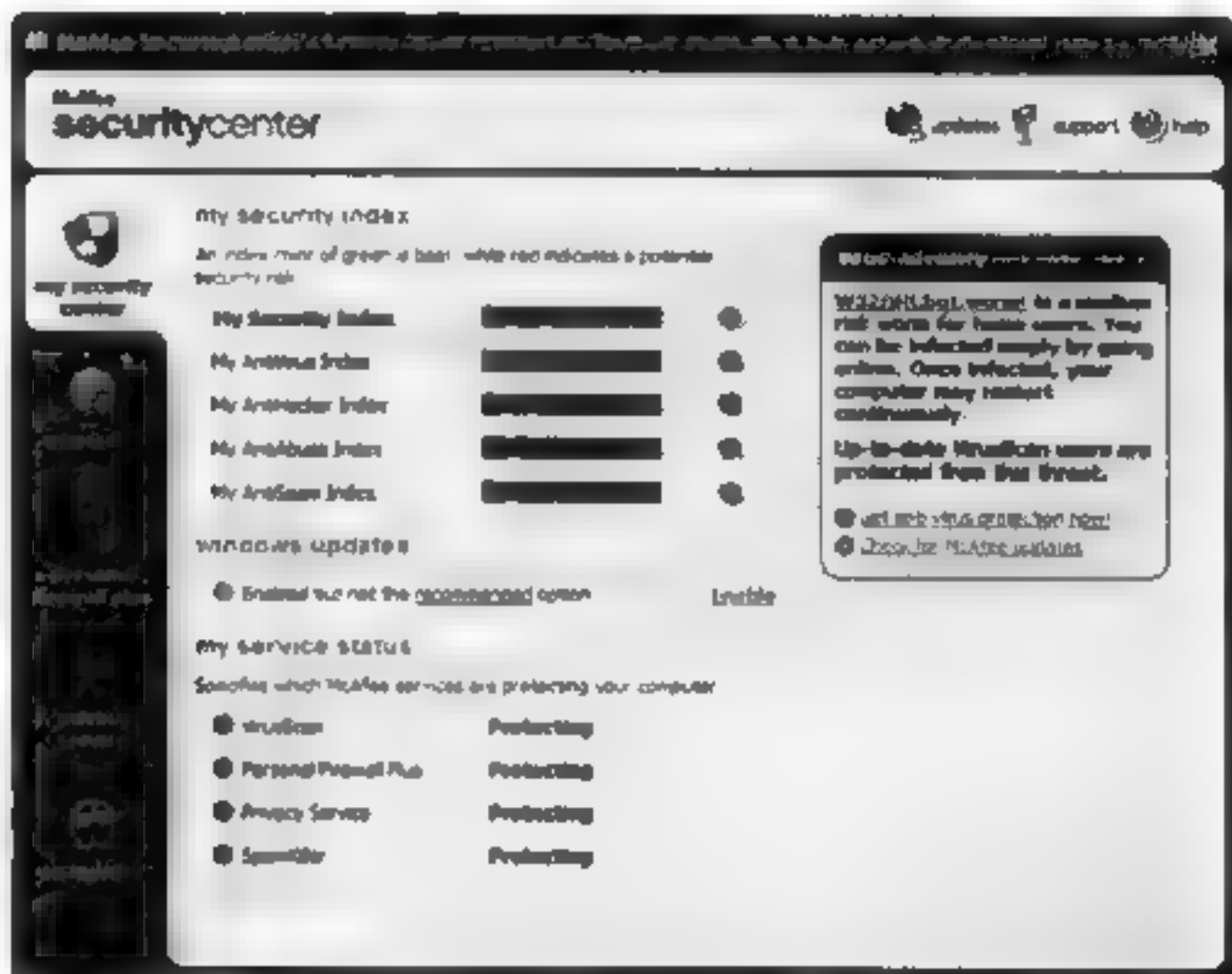


图 3-48 McAfee Security Suite 包括病毒扫描模块、个人防火墙模块、保密服务模块以及垃圾邮件杀手模块

**在哪里可以买到安全套件？**最流行的安全套件有 Symantec Norton Internet Security、McAfee Internet Security、Alwil Avast!、Trend Micro PC-cillin Internet Security 和 Panda Platinum Internet Security 等。这些都可以在多数办公用品商店、电子商店和计算机商店买到，或从 Web 上下载到。

用户也可以看看 ISP 有没有提供免费的安全软件。例如，Comcast 为它的用户提供了免费的 McAfee 安全产品，这些都可以通过 Comcast 专门的工具栏访问。而 AOL 为用户提供的安装包则是 McAfee 的主要安全产品与自己开发的安全功能（如家长控制和垃圾邮件过滤器）的结合。

新计算机上也会预装安全套件，但这通常都是试用软件，所以在试用期（通常是 60 天）结束时用户需要自行决定是否购买。通常要继续使用和定期更新软件是需要付年费的。在线订软件时，用户可以选择多花 10~20 美元升级到更新的版本。当然，不收取年费的开源杀毒软件也是存在的。

**开源安全软件是否像商业安全套件那样可靠？**开源安全软件，就向其他开源软件一样，都是随着源代码一并发布的。因为源代码是公开的，因此，黑帽们可以查看代码寻找安全漏洞。他们可能会谋划如何禁用安全保护或秘密穿透安全防御。但开源软件的支持者认为，因为代码是公开的，所以安全漏洞会在被黑帽利用前就已经被白帽发现并修复了。但事实上，开源安全产品和商业安全产品都是有缺陷的。

不管是开源产品（图 3-49 中的 ClamWin）还是商业安全软件，每一种安全套件都各有其优点和缺点。在购买安全套件前，用户最好在消费网站上浏览最新评论以及用户评分。

### 3.5.3 杀毒模块

**什么是杀毒软件？**杀毒软件是一种实用程序软件，它能够查找病毒、特洛伊木马、蠕虫和机器人程序并将它们根除。多数杀毒软件也能扫描间谍软件，虽然一些安全软件发行商会将间谍软件侦测作为一个单独的模

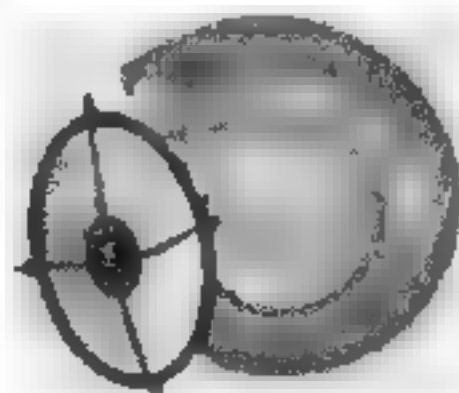


图 3-49 开源杀毒软件 ClamWin 也有便携版，用来保护 U 盘的安全



块。杀毒软件可以包括在安全套件中，也可以作为独立的模块购买。杀毒软件在各种计算机和数据存储设备上都能使用，包括掌上电脑、个人计算机、U 盘和服务器。

杀毒软件是如何工作的？现代化杀毒软件利用病毒特征代码在计算机文件和内存中查找恶意软件。病毒特征代码是程序代码的一部分（如一个特定的指令片段），可以用它来识别已知的恶意程序，就像用指纹来确定人的身份一样。

杀毒软件会扫描程序、数据文件、电子邮件及其附件以及传入的即时消息附件中的病毒特征代码。杀毒软件还可以监视异常活动，例如，从用户计算机上向外发送大量的电子邮件的行为。

多数杀毒程序还可以扫描压缩文件中的病毒特征代码。这在用户下载压缩过的软件和接收压缩过的电子邮件附件时是很重要的。

怎样激活和停用杀毒软件？每一种病毒防护产品都有不同的安装和激活过程。但一旦安装杀毒软件后，最好而且最安全的办法就是让它一直在后台运行，这样它就能在收到电子邮件时检查所有邮件，也可以在任何文件被访问时对其进行扫描。扫描处理需要一小段时间，所以会导致下载电子邮件和打开文件时出现轻微的延迟。

在安装一些应用软件或实用程序软件时，用户可能被要求停用杀毒软件。通常用户可以右击计算机任务栏中的杀毒软件的图标，然后选择退出或禁用选项。但在安装完成后，一定要马上重新激活杀毒软件。

怎样配置杀毒软件？为了能对恶意软件进行最大限度的防护，用户应该找到并启用杀毒软件中如图 3-50 所列出的功能。

- 在计算机启动时开始扫描。
- 在运行程序和打开文档文件时对程序和文档文件进行扫描。
- 扫描其他类型的文件（如图片），如果参加一些危险的计算行为，而且不关心在扫描时打开文件所需要多花的时间，就要对文件进行扫描。
- 扫描收到的邮件和附件。
- 扫描收到的即时消息附件。
- 扫描送出的邮件，以确定这不是大规模邮件蠕虫的蠕虫行为。
- 扫描压缩文件。
- 扫描间谍软件（有时也称为潜在不受欢迎程序）。
- 至少每周对计算机硬盘上的所有文件进行一次扫描。

图 3-50 杀毒软件的配置设定

怎样保证杀毒软件是最新的？通常杀毒软件有两部分要定期更新。一是杀毒程序本身需要补丁修复漏洞，或需要更新以改善功能。二是病毒特征代码列表要保持更新，以应对最新的恶意软件。杀毒软件用来识别和根除恶意软件的病毒特征代码和其他信息存储在一个或多个称为“病毒定义”的文件中。杀毒软件的更新和修正过的病毒定义会打包在一个文件中，可以通过手动或自动方式下载该文件。如果杀毒软件是安全套件的一部分，那么更新中也可能包括针对其他安全软件模块的补丁，例如，反垃圾邮件模块或防火墙。

多数杀毒产品都被预设为无需用户干预自动定期检查、下载并安装更新。如果用户希望自行控制下载和安装过程，可以将杀毒软件配置成在有更新可用时提示用户。有时自动更新功能可能被禁用，为防万一，用户还是应该自己定期手动检查更新。

应该多久进行一次系统扫描？多数专家建议用户将杀毒软件配置成定期扫描计算机上的所有文件。由于恶意软件攻击在不断增加，最好是每周进行一次系统扫描。因为全面系统扫描可能会让计算机运行速度显著变慢，所以应该选择不怎么需要使用计算机（但计算机是开着的）的时

间对计算机进行全面系统扫描。

用户也可以手动扫描计算机上的所有文件或特定文件。例如,假设用户下载了一个程序,而且想在安装和运行该软件前确定其是否带有病毒。在Windows资源管理器中选定下载的文件并用鼠标右键点击,然后在弹出菜单中选择“Scan”(扫描)选项(如图3-51所示)。

什么是隔离?在扫描过程中,如果病毒防护软件发现在文件或附件中有病毒、蠕虫、特洛伊木马或机器人程序,它可能会尝试清除病毒感染,然后将文件隔离,或直接删除文件。被隔离文件通常包括可疑代码(如病毒特征代码)。出于防护的目的,多数杀毒软件会将这些文件内容进行加密并放入隔离文件夹,这样黑客就无法打开或访问这些文件了。如果隔离列表中的受感染文件不能使用,那么杀毒软件会向用户提供尝试杀毒或直接删除的选项。

杀毒软件有多可靠?现在的杀毒软件相当可靠,但并非绝对可靠。快速传播的蠕虫可能在病毒定义更新前就感染计算机了,而一些间谍软件也可能是漏网之鱼,而且隐藏软件可以隐藏一些病毒的痕迹。尽管偶尔会有失误,但杀毒软件和其他安全软件模块始终能清除可能感染计算机的恶意软件。使用安全软件是很有必要的,而且采取额外的预防措施(如定期备份数据)也是很重要的。

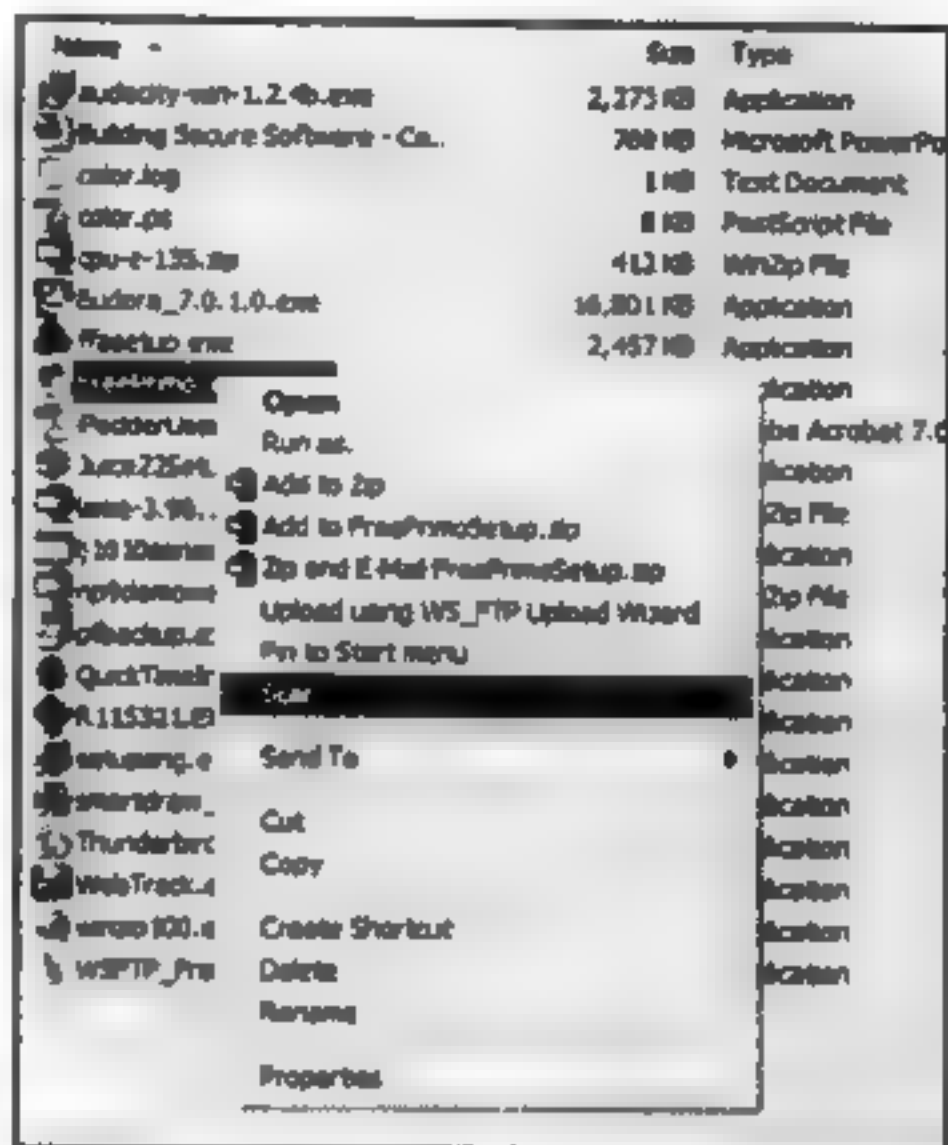


图3-51 在安装和运行下载的文件前,可以通过右击文件名并选择“Scan”选项对文件进行扫描

### 3.5.4 快速测试

1. \_\_\_\_\_威胁是指由多种恶意程序组合成的恶意软件。
2. \_\_\_\_\_的一个关键特性是可以在计算机里潜伏数天甚至数月,悄无声息地进行自我复制。
3. 与\_\_\_\_\_不同的是,木马并不会向其他计算机传播。
4. \_\_\_\_\_是指用来隐藏安装到受害者计算机上的恶意软件和后门的软件。
5. 在杀毒软件发现病毒特征代码时,它通常会通过加密文件并将其移动到指定文件夹来\_\_\_\_\_文件。

## 第4章 操作系统和文件管理

### 学习目标

- 描述操作系统处理各种计算机资源的方式。
- 识别现在用于个人计算机、PDA 和服务器的各种操作系统，并描述它们的优势和劣势。
- 解释多任务、多线程和多进程的重要性。
- 列出 PC 机启动过程中的 6 个步骤。
- 解释操作系统和用户界面之间的关系。
- 给出能受益于双启动或虚拟机性能的任务实例。
- 描述文件格式的重要性，列出至少 10 种常见文件格式及其扩展名。
- 为文件和文件夹创建正确的名称，并能演示证明用户能够创建和描述文件的路径。
- 演示怎样使用应用软件和操作系统实用程序的文件管理特性。
- 描述计算机怎样在磁盘上对数据进行物理存储，但要用逻辑模型来表示这个存储系统。
- 演示证明用户能够完成可行的备份与还原计划。
- 比较使用磁带、软盘、第二块硬盘、CD、网络和网站进行备份的优点和缺点。
- 解释恢复盘的重要性。

### 预评估测验

进行预评估测验以确认对本章所讲内容的了解程度。

在继续往下读之前，请先尝试一下

### 计算机硬盘是否在渐渐变满？

第 4 章的一部分内容是介绍文件的：怎样创建文件、在哪里存储文件以及怎样保证文件的安全。计算机硬盘上存储的多是用户使用的程序或用户创建的数据文件。用户可能认为硬盘在渐渐变满。要一探究竟，就需要用到“我的电脑”图标。

1) 启动计算机并确定能看见 Windows 桌面。

2) 如果使用的是 Windows Vista，点击“搜索”，然后输入“C:”，接着按回车键。

如果使用的是较早版本的 Windows，双击“我的电脑”图标。如果图标不在桌面上，点击“开始”按钮并在出现“我的电脑”图标的菜单中点击图标。

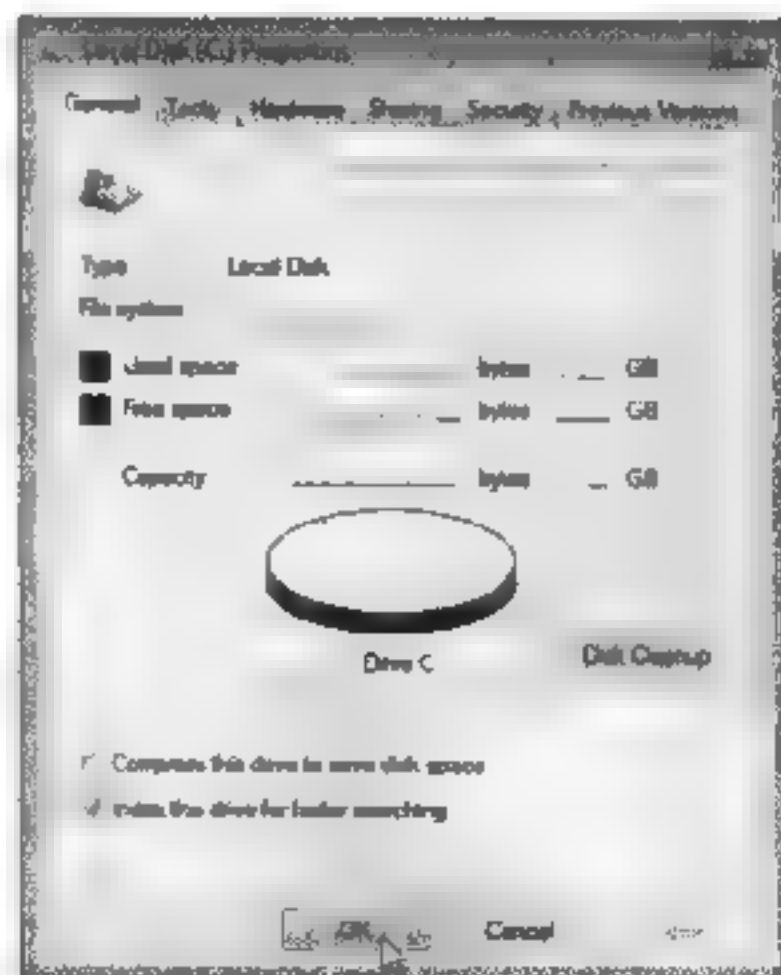
3) 右击“本地磁盘(C:)”，然后会显示弹出菜单。

4) 点击“属性”。

5) 出现含有与计算机硬盘相关各种统计值的“本地磁盘(C:)属性”对话框。

6) 使用右图中的空白栏，记下“Used Space”(已用空间)、“Free Space”(可用空间)以及“Capacity”(容量)的统计值，然后在饼状图中画下计算机上的对应图形。

7) 同时在空白栏中记下计算机所使用的文件系统。在阅读完本章后，就会了解到文件系统的重要性。



### 4.1 A 部分：操作系统基础知识

计算机操作系统实际上是任何一个计算机系统都不可缺少的一部分。它从根本上影响了如何使用计算机。是否可以同时运行两个程序？是否可以将计算机连接到网络上？计算机能够可靠



地运行吗？所有软件都有类似的“外观”和“体验”，或者要弄懂获取的每个新程序的控件集和命令集吗？清楚地了解与什么是操作系统以及操作系统会做什么相关的概念，会有助于回答诸如此类的问题。本部分对操作系统基础知识做了概述，这将有助于读者理解计算机系统的重要部分——操作系统。

#### 4.1.1 操作系统活动

什么是操作系统？操作系统(简称 OS)是一种系统软件，它是计算机系统中发生的所有活动的总控制器，而且是决定计算机兼容性和平台的因素之一。多数个人计算机在出售时都已经预装了操作系统(如 Microsoft Windows 或 Mac OS，如图 4-1 所示)。而另一种称为 Linux 的操作系统常用于高端工作站和服务器。还有诸如 DOS、UNIX、Solaris 和 BeOS 的各种操作系统。



图 4-1 Windows(左图)通常都是预装在由戴尔和惠普等公司生产的 IBM 兼容计算机上。而 Mac OS(右图)则预装在苹果公司的 Macintosh 计算机上

Windows 操作系统是否和 Windows 软件相同？不相同。虽然操作系统的确是软件，但是诸如“Windows 软件”、“Mac 软件”和“Linux 软件”之类的术语指的是应用软件。“Windows 软件”就是指一切为使用 Microsoft Windows 操作系统的计算机而设计的应用软件。例如，Microsoft Word 就是一种“Windows 软件”，它是运行在 Windows 操作系统中的文字处理软件。而“Mac 软件”是在 Mac OS 系统中运行的软件，“Linux 软件”则是在 Linux 操作系统中运行的软件。

操作系统能做什么？计算机操作系统最明显的职责就是为运行软件提供环境。计算机操作系统、应用软件和设备驱动程序的工作方式类似于军队中命令的逐级下达。当用户使用某应用软件发出命令后，应用软件就会命令操作系统该做什么，操作系统再命令设备驱动程序，最后由设备驱动程序驱动硬件，硬件就会开始工作。图 4-2 说明了打印文档或图片时，命令的链式结构。



图 4-2 打印文档的命令会经过包括操作系统在内的多层软件的接力传递，直到到达打印机为止

操作系统通过与应用软件、设备驱动程序和硬件之间的交互来管理计算机资源。在计算机系统中，资源是指任何能够根据要求完成任务的部件。例如，处理器就是资源，RAM、存储空间和外设也是资源。当用户使用应用软件时，计算机操作系统也在幕后忙着处理如图 4-3 所列出的资源管理任务。

操作系统如何管理处理器资源？在之前的章节中解释了控制单元是如何指导微处理器内部活动的。操作系统也控制着微处理器的工作，不过是以稍微高级的形式。计算机微处理器的每个周期都是可以用来完成任务的资源。

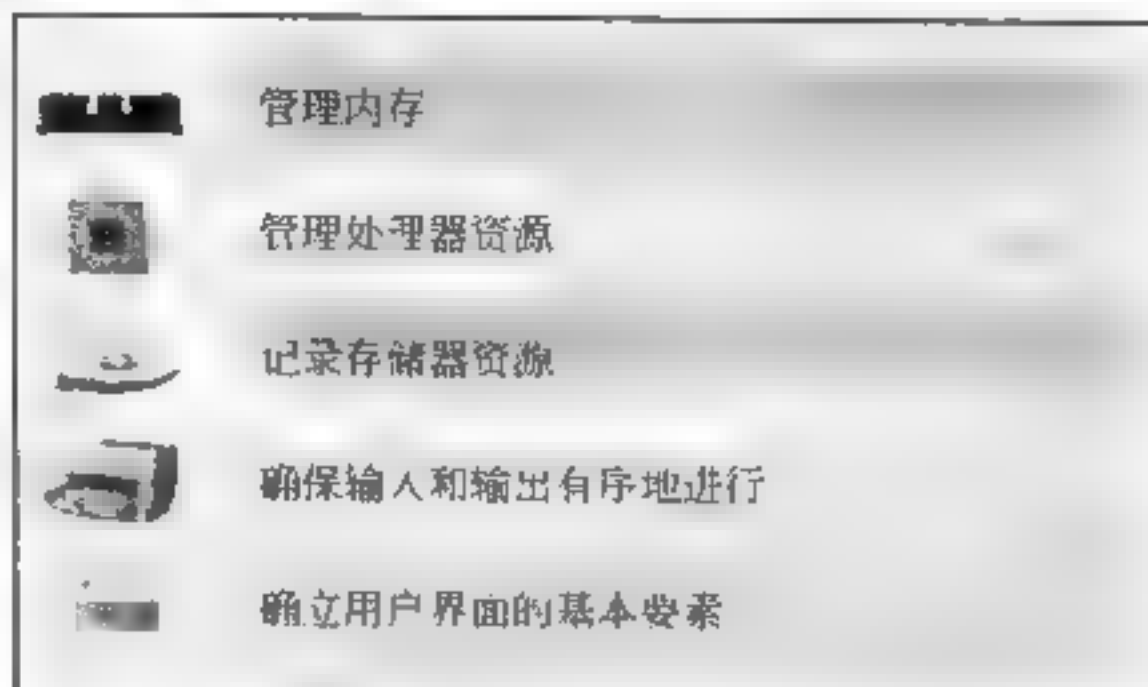


图 4-3 操作系统任务

许多称为“进程”的计算机活动都会争取微处理器的资源。用键盘和鼠标输入时，正在运行的程序会发出命令。与此同时，数据必须传送给显示设备或打印机，来自因特网的网页也会到达计算机。为了管理这些进程争取资源，计算机操作系统必须确保每一个进程都能够分到微处理器的周期。

在使用 Windows 时，用户可以打开“任务管理器”以查看微处理器正在执行的进程列表（如图 4-4 所示）。

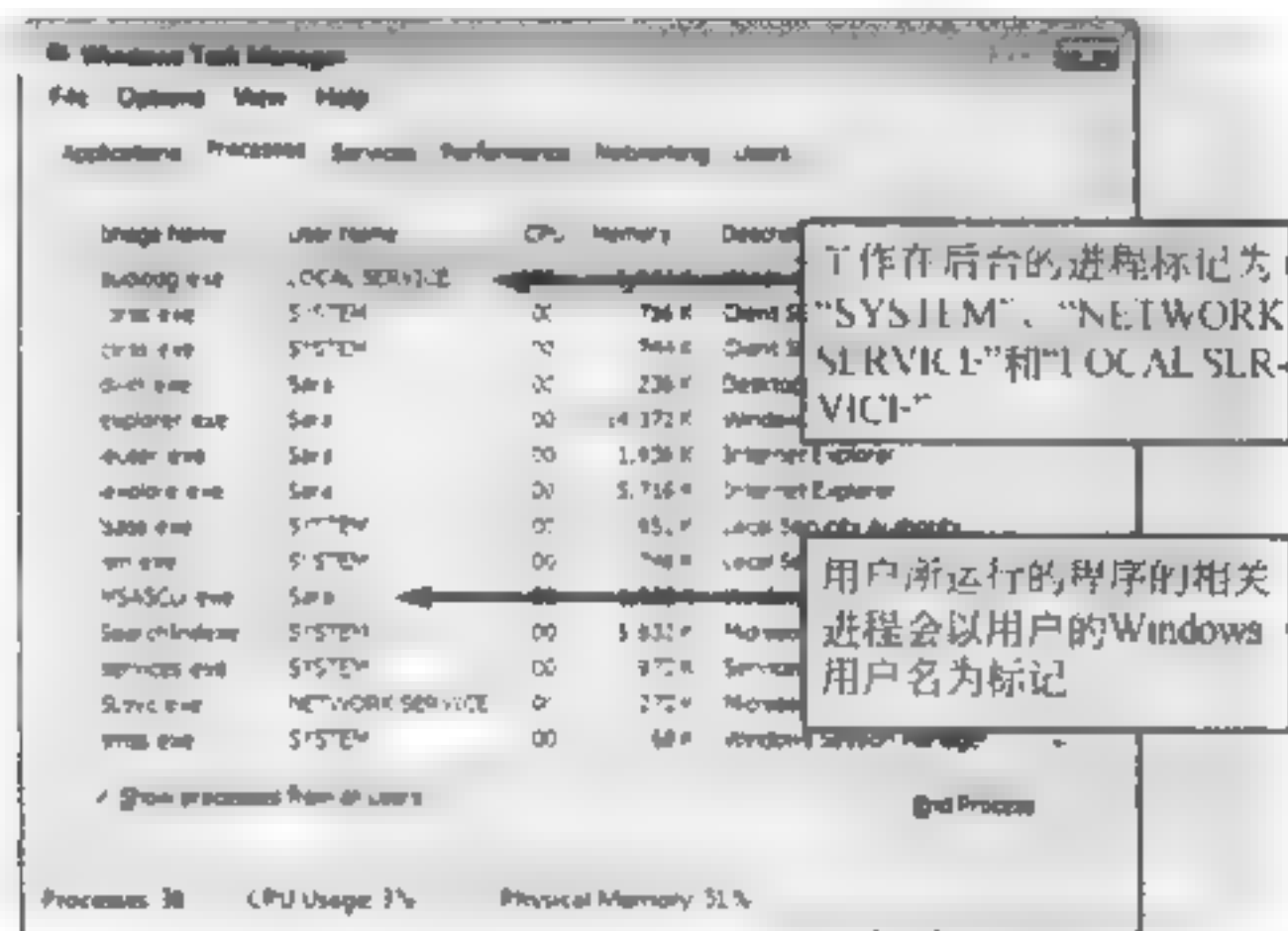


图 4-4 在同时按下 Ctrl、Alt 和 Del 键后，Windows 操作系统会显示出进程列表。多数进程是运行在后台的正当程序，它们可以为操作系统、设备驱动程序和应用软件执行各种任务。而机器人程序和蠕虫有时也会产生无赖进程。如果想知道进程是否是正当的，那么可以使用各种搜索引擎来查询进程名称

操作系统怎样处理这么多进程？在普通的计算会话中，计算机平均会运行 50 个进程。理想的情况是，操作系统应该能帮助微处理器无缝切换多个进程。而根据操作系统和计算机硬件的性能差异，管理进程的方式有多任务、多线程以及多进程。

多任务提供了进程和内存管理服务，这允许两个或多个任务、作业和程序同时运行。当今多数操作系统都提供了多任务服务，其中包括用户个人计算机上的操作系统。

在一个程序中，多线程允许多个部分或线程同时运行。例如，电子表格程序的一个线程可能在等待用户的输入，而其他线程则在后台进行长时间的计算。多线程可以提升单处理器或多处

理器计算机的性能。

许多新计算机都装有双核处理器或多个处理器。操作系统的多进程能力会将任务平均分配给所有处理单元。

操作系统怎样管理内存？内存是计算机中最重要的资源之一，微处理器处理的数据和执行的指令都存储在内存中。当用户想要同时运行不止一个程序时，操作系统就不得不在内存中为不同的程序分配出特定的空间，如图 4-5 所示。

当多个程序在运行时，操作系统需要避免内存泄漏，即操作系统需要确保指令和数据不能从内存中的一个区域“溢出”到已经分配给其他程序的另一个区域。如果操作系统做不到这一点，不能保护每个程序的内存区域，那么数据就将被破坏，程序可能崩溃，并且计算机将显示错误信息，例如，“General Protection Fault”（一般性保护错误）或“Program Not Responding”（程序没有响应）。有时候如果同时按下 Ctrl、Alt 和 Del 键来关闭遭破坏的程序，PC 机就能够弥补内存泄漏所造成的后果。

操作系统如何与存储资源保持联系？在幕后，操作系统就像档案管理员，它负责存储和检索硬盘和 CD 上的文件。它能记住计算机中所有文件的名字和位置，并且知道哪里有可以存储新文件的空闲空间。在本章后面的内容中将更深入地探讨文件的存储，并介绍操作系统如何对文件的创建、命名、保存和检索产生影响。

操作系统为何涉及外围设备？每个与计算机相连接的设备都可视为输入或输出资源。计算机操作系统会与设备驱动软件通信，以确保数据在计算机和外围设备间可以顺畅地传输。如果外围设备或其驱动程序不能正常运行，计算机就会采取适当措施，通常会在屏幕上显示警告信息。

计算机的操作系统会确保以有序的形式处理输入和输出，并在计算机忙于其他任务时使用“缓冲区”来收集和存放数据。例如，通过使用键盘缓冲区，无论用户敲击键盘的速度有多快，或者计算机同时还在做其他事情，计算机都不会漏掉用户按下的任何一个键。

**术语注解** “缓冲区”（buffer）一词是技术专用语，指的是内存中用来存放正在等待从一个设备传输到另一个设备中的数据的区域。

不同的计算任务是否需要不同的操作系统？某种操作系统可能比其他操作系统更适用于某些计算任务。为了更好地了解不同操作系统的优点和缺点，我们对操作系统进行了大致分类并使用下述术语中的一个或多个描述其特征。

单用户操作系统（single-user operating system）处理的是一次只能由一个用户控制的输入设备。掌上电脑和许多个人计算机的操作系统可以归为单用户操作系统。例如，DOS 是单用户操作系统。

多用户操作系统（multiuser operating system）允许一台计算机（通常是大型机）处理来自多个用户的同时输入、输出和处理请求。多用户操作系统的最艰巨任务之一就是中心计算机必须完成的处理请求进行排定。IBM 公司的 OS/390 就是最常见的大型机多用户操作系统之一。

网络操作系统（network operating system，也称为服务器操作系统）提供了允许计算机之间共享数据、程序和外围设备的通信和路由服务。例如，人们谈起网络操作系统的时候总是提到 Novell Netware。网络服务和多用户服务之间的区别是很不明确的，尤其是因为像 UNIX、Linux 和 Sun Microsystems 公司的 Solaris 等操作系统都能提供这两种服务。然而最主要的区别是多用户操作系统将中心计算机要处理的请求进行排定，而网络操作系统则仅仅是通过路由将数据和程序发送给每个用户的本地计算机，实际的处理发生在本地计算机上。



图 4-5 操作系统会为每一个打开并运行着的程序在内存中分配特定的空间。操作系统本身也是程序，所以它也需要占用内存中的空间



桌面操作系统(desktop operating system)是一种为桌面计算机、笔记本电脑和平板电脑等个人计算机设计的操作系统。在家中、学校和工作中所使用的计算机很可能配置的是桌面操作系统(如 Microsoft Windows 或 Mac OS)。通常,这些操作系统都被设计成单一用户的,不过它们也可以提供网络功能。如今的桌面操作系统都能提供多任务功能。

一些操作系统生产商将它们的产品定义为“家庭版”或“专业版”。与专业版相比,家庭版操作系统的网络管理工具通常会少一些。

用户是否直接与操作系统交互?尽管操作系统的主要目的是在幕后控制计算机系统的运作,但是许多操作系统仍然提供了称为操作系统实用程序的有用工具,帮助用户来控制 and 定制计算机设备和工作环境。例如,Microsoft Windows 为用户提供了对以下行为的控制。

- 启动程序。在启动计算机时,Windows 会显示图形对象(如图标、“开始”按钮、“程序”菜单),用户可以使用这些图形对象来启动程序。
- 管理文件。一个有用的实用程序(称为“Windows 资源管理器”(Windows Explorer))允许用户查看文件列表、将文件移动到不同的存储设备上,以及复制、重命名和删除文件。
- 获得帮助。Windows 提供了“帮助”系统,用户可以用它来了解各种命令是如何执行的。
- 定制用户界面。Windows“控制面板”(可以从“开始”菜单中访问)提供了帮助用户定制屏幕显示和工作环境的实用程序。
- 配置设备。“控制面板”还提供了对实用程序的访问,来帮助用户安装和配置计算机的硬件及外围设备(如图 4-6 所示)。



图 4-6 许多 Windows 实用程序都可以从“控制面板”中访问。在“开始”菜单里可以找到“控制面板”。本图所示的“经典视图”中显示了所有的“控制面板”选项,而在“分类视图”中,这些选项已经被分组

#### 4.1.2 用户界面

什么是用户界面?用户界面可以被定义为用来帮助用户与计算机相互通信的软件与硬件的结合。计算机的用户界面包括能够帮助用户观察和操作计算机的显示器、鼠标和键盘。当然用户界面也包括软件元素(如图表、菜单和工具栏按钮)。

操作系统如何影响用户界面？操作系统的用户界面为可兼容的软件定义了所谓的“外观”和“体验”。例如，在 Windows 下运行的应用软件使用一组基于操作系统的用户界面的标准菜单、按钮和工具栏。最初计算机使用的是命令行界面，它需要用户输入熟记的命令来运行程序和完成任务(如图 4-7 所示)。

现在的计算机大多数都具有图形用户界面(Graphical User Interface, GUI)的功能。图形用户界面提供了用鼠标点击来选择菜单选项并操作屏幕上显示的图形对象的方式。

图形用户界面最初是由著名的 Xerox PARC 公司的研究机构设想出来的。1984 年，苹果计算机公司的研制者成功地将这一概念运用到商业中，在发行的受欢迎的 Macintosh 计算机上首次使用了图形用户界面操作系统和应用程序。但是直到 1992 年 Windows 3.1 成为绝大多数 PC 机的标准配备，图形用户界面才真正成为 PC 机市场的主流。

图形用户界面的基本要素有哪些？图形用户界面基于能用鼠标或其他输入设备操纵的图形对象。每种图形对象都代表一种计算机任务、命令或现实世界对象。如图 4-8 所示，图标和窗口可以在基于屏幕的桌面上显示。图标是代表程序、文件或硬件设备的小图片。而窗口是容纳程序、数据或控件的矩形工作区。



图 4-7 命令行用户界面需要用户输入命令。本图中，提示符“C:\MYDATA >”的意思是计算机正在显示驱动器 C 中的“MYDATA”文件夹。用户尝试过启动名叫“Paint”的程序，但那个程序并不在当前文件夹中，所以计算机发出了错误信息“Bad command or file name”(错误的命令或文件名)

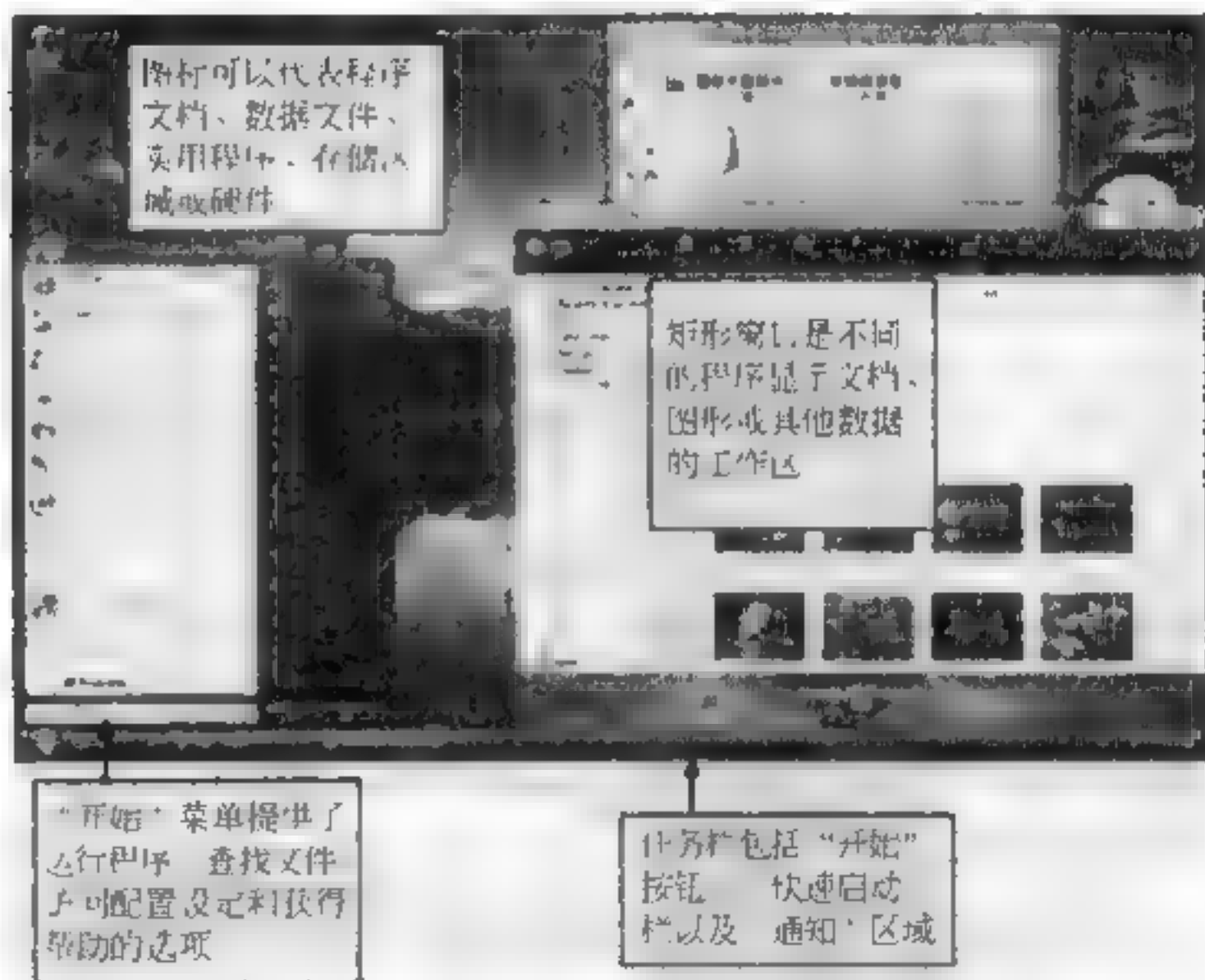


图 4-8 Microsoft Windows 显示的桌面上可以包括图标、菜单、窗口和任务栏

按钮是用来点击以作出选择的图形(通常是矩形)。按钮可以排列在菜单栏、工具栏或任务栏中(如图 4-9 所示)。

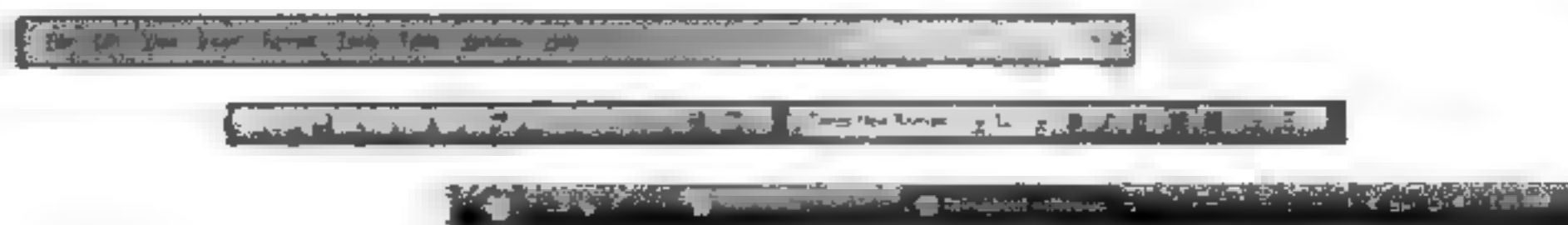


图 4-9 按钮和命令选项可以排列在菜单栏(上图)、工具栏(中图)和任务栏(下图)中

菜单和对话框有何用处？菜单的出现是为了解决在使用命令行用户界面时，多数用户在记忆命令字和语法上的困难。菜单能将命令或选项显示成列表形式。菜单上的每一行通常都称为菜单选项(menu option)或菜单项目(menu item)。菜单之所以会流行是因为用户可以直接在列表上选择需要的命令。而且因为列表中的所有命令都是有效的，所以就不会调用无效命令产生错误了。

用户可能想知道菜单怎样才能显示所有需要使用的命令。连接命令字的可能种类显然很多，因此，菜单选项可能是数以百计的。通常有两种方法用来将选项列表展示成适当的大小：子菜单和对话框。

子菜单是用户在主菜单上作出选择后，计算机所显示出的一系列补充命令。有时子菜单会显示能提供更多命令选择的另一个子菜单(如图4-10所示)。



图4-10 带有▸符号的菜单选项包含子菜单

一些菜单选项会打开对话框而不是子菜单。对话框会显示与命令相关联的选项。如图4-11所示，用户可以在对话框中输入信息，以专门指示计算机怎样按用户的要求执行命令。

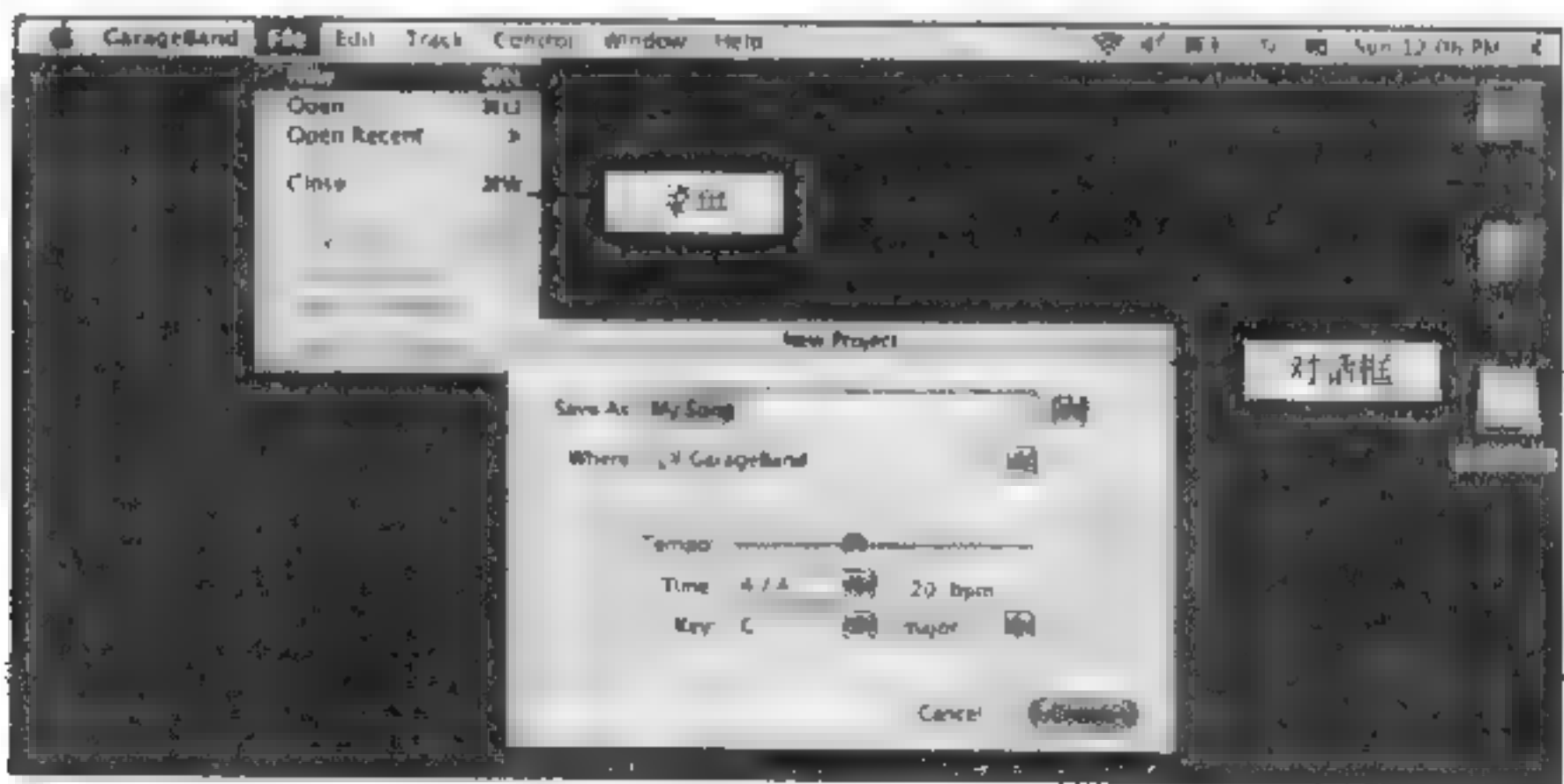


图4-11 对话框可以包括各种控件

对话框上显示有控件，用户可以通过使用鼠标操纵控件，以指定设置和其他命令参数。图4-12解释了怎样使用在Windows、Mac或Linux环境中可能遇到的一些对话框控件。

Windows、Mac OS和Linux的用户界面有多相似？所有常见的桌面操作系统都使用基本类似的图形用户界面。不管用户使用的是Windows、Mac OS还是Linux，我们都可能会遇到一套相当标准的屏幕控件集。它们虽然可能外观有所不同，但确定怎样使用它们却相当简单。在本章的下一节中，我们会介绍更多有关现在常用操作系统的相同点和不同点的内容。



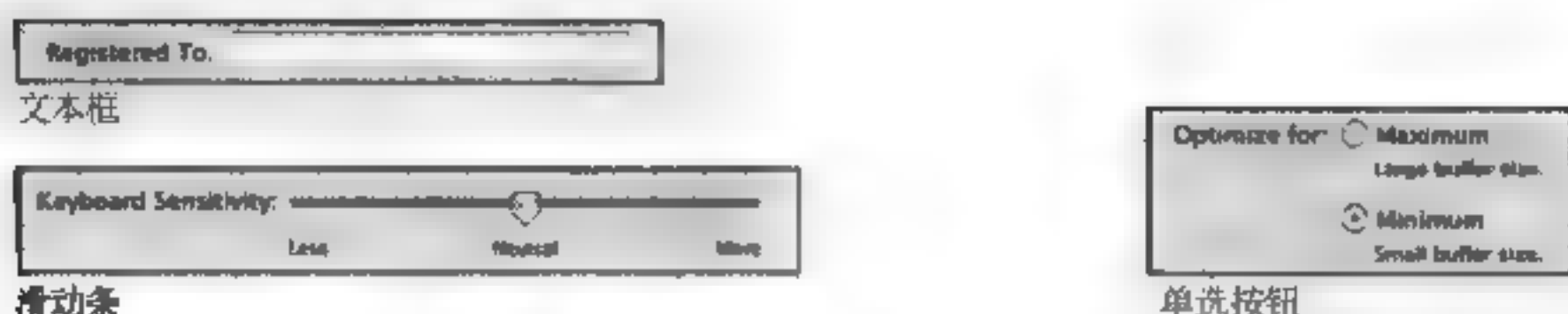


图 4-12 对话框控件提供了多种用户选择软件执行任务所需参数的方法

### 4.1.3 引导过程

操作系统存储在哪里？有一些数字设备，特别是掌上电脑和视频游戏控制台，整个操作系统很小，以至于可以存储在只读存储器上。而对于大多数其他计算机而言，操作系统程序都非常庞大，所以操作系统的大部分内容都存储在硬盘上。在引导过程中，操作系统内核会加载到内存中。内核提供的是操作系统中最重要的服务（如内存管理和文件访问）。在计算机运行时，内核会一直驻留在内存中。操作系统的其他部分（如定制实用程序）则只有在需要时才载入。

什么是引导过程？在开启计算机与计算机准备完毕并能接受用户发出的命令之间发生的一系列事件称为引导过程，或“引导”计算机。

计算机的小型引导程序内置于计算机系统单元内的专门的 ROM（只读存储器）电路中。开启计算机时，ROM 电路通电并通过执行引导程序启动引导过程。引导过程有以下 6 个主要步骤：

- 通电。打开电源开关，电源指示灯变亮，电源开始给计算机电路供电。
- 启动引导程序。微处理器开始执行存储在 ROM 中的引导程序。
- 开机自检。计算机对系统的几个关键部件进行诊断测试。
- 识别外围设备。操作系统识别与计算机相连接的外围设备，并检查设备的设置。
- 加载操作系统。计算机将操作系统从硬盘读取并复制到 RAM 中。
- 检查配置文件并对操作系统进行定制。微处理器读取配置数据，并执行由用户设置的任何已定制的启动实用程序。

**术语注解** 术语“引导”（boot）出自单词“bootstrap”，bootstrap 是提靴带的意思，指在靴子后部的小套环。就像小的提靴带用于协助穿大的靴子一样，计算机的引导首先也是把小型的引导程序加载到内存中去，然后使用这一小型程序来加载庞大的操作系统。

为什么计算机不直接将操作系统固在内存中？计算机的内存大都属于“易失存的”RAM（随机访问存储器）。如果计算机掉电，存放在 RAM 上的数据就会立刻丢失。尽管在计算机运行时，操作系统的一个副本能被装载到 RAM 中，但只要掉电，存放在 RAM 中的这个副本就会丢失。除了 RAM，计算机还有“非易失存的”内存芯片（如 ROM 和 EEPROM），这两种内存在掉电时也能够存储数据。但通常，ROM 和 EEPROM 的大小不足以存储整个操作系统。

由于 RAM 是易失存的，而 ROM 和 EEPROM 的容量又太小，计算机的设计者们于是决定把操作系统存储在计算机的硬盘上。在引导过程阶段，操作系统的一个副本被传送到 RAM 中，计算机在执行输入、输出或存储等操作时，就能够按需要从 RAM 中快速访问操作系统（如图 4-13 所示）。

计算机是否会无法加载操作系统？加载操作系统很少出现故障，除非是由于疏忽，将软盘留在了软盘驱动器中。在计算机还没有配备硬盘驱动器前，只能用软盘来存储操作系统和应用软件。作为对早期计算机的沿续，如今的计算机也首先检查是否有存放操作系统的软盘插入软盘驱动器中。如果在软盘驱动器中没有磁盘，计算机就会接着在硬盘驱动器中查找操作系统。但是，如果恰巧有一张软盘在软盘驱动器中，则计算机就会默认用户希望从该软盘开始引导，并会在该软盘中查找操作系统。这时，屏幕一般都会出现错误信息：“Non-system disk or disk error”（非系统盘或磁盘错误）。取出软盘，并按下任意键即可重新开始引导过程。

如何知道操作系统已经加载成功？当计算机准备完毕并能够接受用户命令时，操作系统就已加载成功，而引导过程也已经完成。通常计算机机会显示操作系统的提示符或主屏幕。例如，在引导过程结束后，Windows 操作系统就会显示 Windows 桌面。

#### 4.1.4 快速测试

1. 操作系统可以管理计算机的\_\_\_\_\_，例如，RAM、存储器和外围设备。
2. 当用户想要同时运行不止一个程序时，操作系统就必须在\_\_\_\_\_中为不同的程序分配出特定的空间。
3. 操作系统的核心部分称为操作系统的\_\_\_\_\_。
4. 存储在 ROM 中的\_\_\_\_\_程序能命令硬盘将操作系统加载到 RAM 中。
5. 用户\_\_\_\_\_是用来帮助用户与计算机相互通信的软件与硬件的结合。

### 4.2 B 部分：现代操作系统

消费者可以从多种操作系统中选择他们个人计算机和手持设备的操作系统。这些操作系统有什么不同？它们都有哪些优势和劣势？本部分概述了各种操作系统，以帮助读者基本熟悉各种操作系统的功能。

#### 4.2.1 Microsoft Windows

最畅销的操作系统有哪些？全世界 80% 多的个人计算机上安装了 Microsoft Windows 操作系统。Windows 操作系统的名称来源于出现在基于屏幕的桌面上的那些矩形工作区。每一个工作区窗口都能显示不同的文档或程序，为操作系统的多任务处理能力提供了可视化模型（如图 4-14 所示）。

对 Windows 的发展需要有哪些了解？最早版本的 Windows（包括 Windows 3.1）有时被称为“操作环境”而不是操作系统，因为它们需要 DOS 操作系统来提供操作系统内核。Windows 操作环境最初提供了可点击的用户界面，它通过图形屏幕显示和鼠标输入来实现。Windows 操作环境发展至今日的综合性操作系统已经不需要 DOS 内核了。

从一开始 Windows 操作系统就是为使用 Intel 或与 Intel 兼容的微处理器的计算机设计的。随着芯片体系结构从 16 位到 32 位，然后发展到 64 位，Windows 始终跟随着芯片发展的脚步。除此之外，Windows 开发人员还添加和升级了各种功能，例如，网络和文件系统。他们还对用户界面进行了改进，以使用户界面外观更漂亮而且更容易使用。Windows 从 1985 年问世以来，已经发展了很多版本，如图 4-15 所示。



图 4-13 引导程序能将操作系统复制到 RAM 中，以便处理器可以直接访问操作系统而执行输入、输出或存储等操作



图4-14 Microsoft Windows XP(上图)和 Windows.Vista(下图)使用的是相似的 GUI 控件,只是图标和其他图形元素的外观看起来有细微差别。读者可以试着看看能不能找出 Windows XP 屏幕上与 Windows Vista 屏幕上所标出的部分对应的元素

2007	Windows Vista 支持 64 位处理,强化了安全性能,而且在文件管理方面更具灵活性。同时也具有更强的搜索功能,而且文档缩略图的图标更加生动
2001	Windows XP 有更新过的用户界面,使用 Windows 2000 的 32 位内核,支持 FAT 32 和 NTFS 文件系统
2000	Windows Me 最后一款使用了能够访问 DOS 的 Windows 内核的 Windows 版本
2000	Windows 2000 是“适用于各种形式的商用多目的的网络操作系统”,具有强化的 Web 服务功能
1998	Windows 98 这个 Windows 版本最大的特点是稳定性的增强,这其中包括了 Internet Explorer 浏览器
1995	Windows 95 以修改过的用户界面为特色,支持 32 位处理器、TCP/IP 协议、拨号上网和长文件名
1993	Windows NT 提供网络服务器和 NTFS 文件系统的管理工具和安全工具
1992	Windows for Workgroups 提供对等网络、电子邮件、组调度及文件和打印机共享等功能
1992	Windows 3.1 采用了程序图标和文件夹隐喻
1990	Windows 3.0 采用了图形控件
1987	Windows 2.0 采用了重叠式窗口,扩展了内存访问
1985	Windows 1.0 将屏幕分割为众多矩形“窗口”,使得用户可以同时运行多个程序

图 4-15 Windows 发展历程



**Windows 有哪些优势?** 在 Windows 上运行的程序的数量和多样性是其他任何操作系统都无法匹敌的,这使得 Windows 成为使用最广泛的桌面操作系统。为了有最好的软件选择,尤其是对于游戏和纵向市场商用软件,应该选用 Windows 操作系统。

运行 Windows 的硬件平台的多样化也是其显著优势之一。用户可以使用桌面计算机、笔记本电脑、PDA、超便携个人电脑、PC 机或平板电脑来运行具有相似图标和菜单的各种版本的 Windows。诸如手写识别之类的功能让 Windows 的用途更加广泛,这可以使 Windows 能控制带有触摸屏的 PDA 和平板电脑。

Windows 庞大的用户群也是其一大优势。数量巨大的文档(包括自学材料和故障诊断指南)都可以在网上以及多数书店的书架上找到。微软的官方网站 [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com) 也提供了数以千计的包含便于搜索的信息的页面。第三方网站(如 Paul Thurrott's Super Site for Windows)也提供了各种技巧、工具和故障诊断指南。

对于硬件和外设,Windows 为内置驱动器和即插即用功能提供了极好的支持。由于有着各种平台中最广大的用户基础,Windows 计算机用户群成为大部分硬件生产商的主要目标市场。许多最快的显卡和最酷的操作杆都只提供给 Windows 平台。

**Windows 有哪些劣势?** Windows 常因两大主要劣势而为人诟病:可靠性和安全性。操作系统的可靠性通常是由无故障正常运行的时间来度量的。但遗憾的是,Windows 出现不稳定情况的频率往往要比其他操作系统高。系统响应变慢、程序无法工作以及错误信息都是 Windows 出故障的表现。重启系统通常能排除故障而且使计算机的功能恢复正常,但浪费在关闭系统和等待重启上的时间,却为使用过程增加了不必要的挫折。

在各种主要的桌面操作系统中,Windows 是公认最容易受病毒、蠕虫和其他攻击侵扰的系统。而 Windows 之所以成为众矢之的,部分是因为其庞大的用户群使之成为最大的目标。除此之外,反企业情绪(anti-establishment sentiment)使微软成为了反叛黑客的仇视对象。Windows 有许多安全漏洞被黑客发现并利用。虽然微软致力于修补安全漏洞,但其程序员始终要比黑客慢一步,因此,在用户等待补丁的过程中,他们的计算机可能已经受到影响了。

**Microsoft Windows 家庭版和专业版有何区别?** 微软通常会针对各种市场发行多个版本的 Windows 操作系统。家庭、专业、媒体中心以及工作站版本是为个人计算机设计的。而服务器版本则是为局域网、因特网或 Web 服务器设计的。还有为 PDA 和移动电话等手持设备设计的嵌入式版本。图 4-16 为一些最常见的 Windows 操作系统(过去的和现在的)作了分类。



图 4-16 微软为不同的计算任务和设备推出了多种版本的 Windows 操作系统

### 4.2.2 Mac OS

Mac OS 是否类似于 Windows? Mac OS 是指 Macintosh 操作系统,它是为苹果计算机公司的 Macintosh 系列计算机系统设计的。尽管 Mac OS 的开发比 Windows 早几年,但这两种操作系统都有着基于图形化模型(Xerox PARC 公司为这方面的先驱)的用户界面。这两种界面都有利用多个矩形工作区来表示多任务处理能力的特点。而且这两种操作系统都提供了基本的网络服务。对图 4-14 和图 4-17 做一个快速的比较,就能看出 Mac 和 Windows 的用户界面都使用鼠标点击各种图标和菜单。

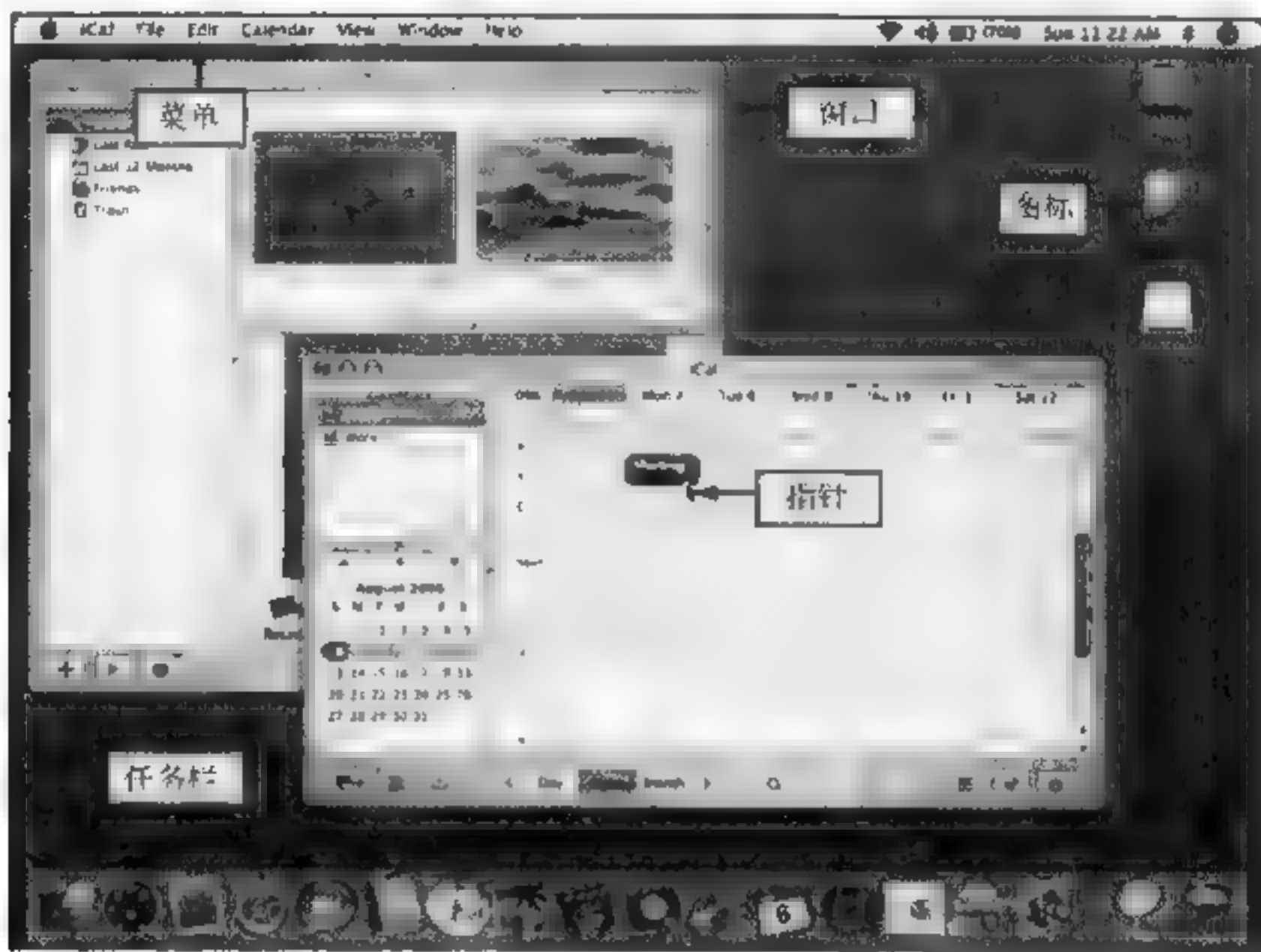


图 4-17 在菜单栏上有苹果标志,说明计算机正在运行 Mac OS。图中 Mac OS X 的界面也含有所有图形用户界面的标准元素,包括图标、菜单、窗口和任务栏

对 Mac OS 的发展需要有哪些了解? 与 Windows 一样, Mac OS 也经历过一系列的修订(如图 4-18 所示)。最初的 Classic Mac OS 是为使用摩托罗拉(Motorola)68000 微处理器的 Macintosh 系列计算机设计的。

在 2001 年, Classic Mac OS 被重写,以运行在使用 IBM PowerPC 微处理器的 Macintosh 计算机上。新的 Mac OS 叫做 Mac OS X(X 既能当作数字 10,也能当作字母“X”)。Mac OS X 比它的前辈们更加先进,有着更好的内存管理和多任务处理功能。

在 2006 年, Macintosh 硬件做出了重大改变,即用 Intel 处理器代替了 PowerPC 处理器。Mac OS X 因此又被重写。第一个支持 Intel 架构的 Mac OS X 版本是 Mac OS X 10.4 版,它有时也称为“Tiger”。

Mac OS 有哪些优势? Mac OS X 被公认为易用、可靠而且安全的操作系统。回到 PC 机用户还必须使用不可思议的命令行操作系统的年代,那时的 Mac 机用户就已经用上可以点击的图形用户界面了。据业界观察, Mac 机的开发人员永远都走在直观的用户界面设计领域的前列。

Mac OS X 的操作系统内核是基于 UNIX 的,而且它包括工业级的内存保护功能,这样就可以使系统错误或冲突发生的概率变得很低。


2006 	<b>Mac OS X (为 Intel 处理器设计的桌面版本)</b> 内核移植成 Intel 代码, 使用 Leopard 版的 Rosetta 模拟支持旧的 PowerPC 软件
2001	<b>Mac OS X (为 PowerPC 设计的桌面版本)</b> 新内核基于名叫 XNU 的类 UNIX 的开源代码, 具有更平滑边缘以及半透明色彩特性的专有图形用户界面 Aqua, 支持多用户, 具有多任务处理能力, 版本包括 Cheetah、Puma、Jaguar、Panther 和 Tiger
1999	<b>Mac OS 9</b> 使用了具有争议的金属质感的用户界面, 支持多用户, 具有可以搜索因特网和本地存储设备的 Sherlock 搜索实用程序, CD 刻录软件, 都为在 IBM PowerPC 芯片上运行设计。提供了用来运行基于摩托罗拉芯片设计的软件的 Classic Mac OS 模拟
1997	<b>Mac OS 8</b> 全色彩图形用户界面, 可以在摩托罗拉 68000 和 IBM PowerPC 处理器上运行, 支持大型文件, 以及最多 255 个字符的文件名
1991	<b>System 7/Mac OS</b> 用户界面图标彩色化, 率先采用了虚拟内存和个人文件共享, 包含常用的视频软件 QuickTime, 确定图标功能的气泡帮助, 兼容 32 位
1988	<b>Mac OS 6</b> 率先使用多任务技术, 没有内置虚拟内存的支持
1984	<b>Classic Mac OS</b> 使用灰阶图形用户界面, 具有可以通过鼠标操纵的图标和菜单。单任务, 有限的内存管理, 文件系统包括数据部分和资源部分

图 4-18 Mac OS 发展历程

Mac OS X 从 UNIX 身上继承了很强的安全基础, 这样就常常能将安全漏洞的数量和黑客设法通过漏洞侵入系统所造成的损害减少到一个很低的水平。另一个让使用 Mac OS 有助于计算机安全的因素是, 只有少数病毒是针对 Mac 机用户群的, 因为 Mac 机用户群要远远小于 Windows 用户群。尽管使用 Mac OS X 的计算机相当安全, 但 Mac 机用户还是应该采取安全措施, 例如, 在软件和 OS 补丁可用时及时使用、激活无线网络加密、不要打开可疑的电子邮件附件以及不要点击电子邮件内容中的链接。

除了可靠性和安全性之外, Mac OS X 还提供了强大的向后兼容、双启动选项以及很好的虚拟机平台。

什么是向后兼容? 向后兼容是指使用前代硬件或软件的能力。例如, 假设用户有一台计算机以及很多好软件, 但需要购买带有升级过操作系统的更快的计算机。如果新的操作系统对旧的计算机上的操作系统来说是向后兼容的, 那么可以在新的计算机上使用所有旧的应用软件。

Macintosh 计算机的开发人员, 以及他们的对手微软, 都在新的操作系统中提供了对前代软件的支持。为了使 PowerPC Mac 机的用户能使用他们所希望使用的为较早的 Mac 机硬件设计的应用软件, OS X 提供了模拟模式。一种称为 Rosetta 的模拟程序可以让 Intel Mac 机运行为 PowerPC Mac 机设计的应用软件。软件开发人员也提供了使用通用二进制格式的软件, 这种应用软件包括了 PowerPC 和 Intel 版本。正确的版本可以在应用软件运行时自动运行。

运行前代应用软件的能力是很重要的, 因为软件开发人员通常需要数月才能为新硬件或新操作系统开发出相应的应用软件。在等待新的应用软件的过程中, 消费者可以使用模拟器来运行他们已经为其旧计算机购买的软件, 并且能使用比在新硬件平台上最初可用的程序多得多的程序。

什么是双启动? 除了使用为 Mac 机设计的软件外, 在 Intel Mac 机上使用的 Mac OS X 还提供了运行 Windows 以及 Windows 应用软件的功能。Boot Camp 软件就是一种双启动实用程序, 它可以在 Mac OS X 和 Windows XP 间切换系统。在启动时, 用户可以选择 Mac OS X 或 Windows (如图 4-19 所示)。要更改操作系统, 需要重启计算机。

什么是虚拟机? Intel 版本的 Mac OS X 对虚拟机技术来说也是一个很好的平台, 虚拟机技术



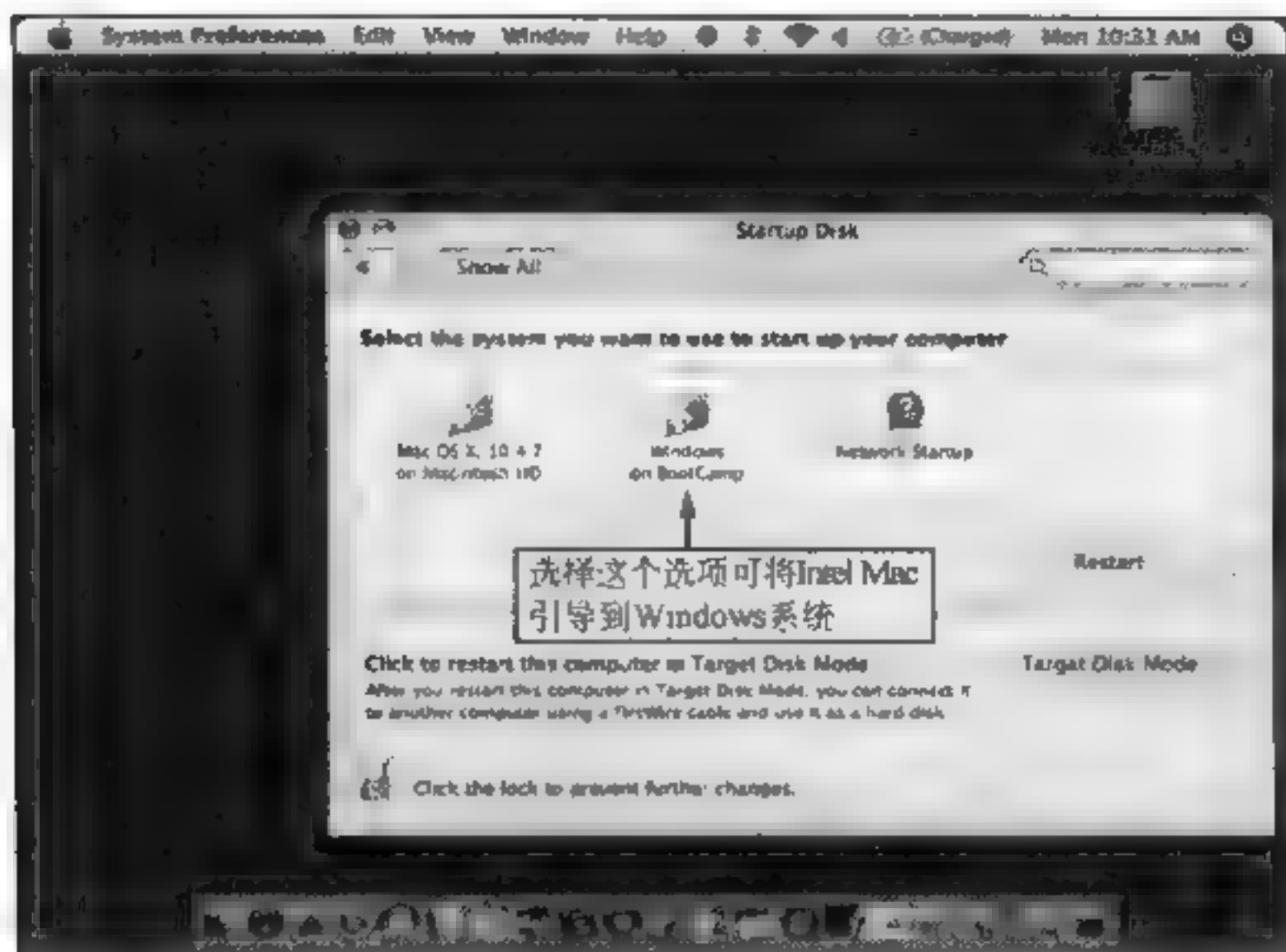


图 4-19 在使用了 Boot Camp 的 Mac 机上，用户可以选择引导到 Mac OS X 或 Windows XP

允许用户使用一台计算机来模拟另一台计算机的硬件和软件。每一台虚拟机都有自己的模拟处理器、RAM、视频卡、输入输出端口以及操作系统。而且每一台虚拟机都能运行与虚拟的硬件和操作系统相兼容的大多数软件。

常见的虚拟机软件 Parallels Desktop 可以运行在多种使用 Intel 微处理器的计算机上，当然也包括 Intel Mac 机。计算机被引导到本机的 Mac OS X，但用户可以创建运行来宾(guest)操作系统(如 Windows XP)的虚拟机。虚拟机的桌面会出现在 Mac 机屏幕上的一个窗口中。从理论上讲，Mac 机桌面可以显示虚拟的 Windows 计算机、虚拟的 Linux 计算机以及本机的 Mac OS X 计算机(如图 4-20 所示)。

**Mac OS 有哪些劣势？** Mac OS 的劣势包括有限的软件选择和它对资源部分的使用。使用 Mac OS 的计算机可用的软件还是相当多的，不过选择不如 Windows 软件那么多。许多高产的软件发行商都会在发行 Windows 版软件的同时，发行一个与之类似的 Mac OS 版本。

Macintosh 计算机用户可能会发现很多常用软件并不能在 Mac OS X 上使用。例如，游戏软件的选择就比 Windows 少很多，虽然 Mac OS X 可以使用的图形软件与 Windows 可用的功能相当或是更好。而开源软件(包括 OpenOffice.org)只能在带有模拟软件的 Mac 机上使用。

**什么是资源部分？** 在多数操作系统中，文件是一个包括数据或程序代码的独立单元。但由 Macintosh 操作系统维护的文件是分为两部分的。数据部分和其他操作系统中的文件相似，它包括数据，例如，文档的文本，照片的图形，或程序的命令。资源部分是一种配套文件，存储有关数据部分中数据的信息，例如，文件的类型以及能创建该类文件的应用软件。

虽然资源部分对本机的 Macintosh 平台来说可能有好处，但它们却为将文件转移到其他平台制造了困难。在现在的网络化世界中，人们都希望共享数据，而资源部分却成了自由数据流的潜在瓶颈。例如，如果要将 Mac 机的文件转移到 PC 机上，就需要进行将资源部分的信息捆绑到数据部分中的转换过程。

#### 4.2.3 UNIX 和 Linux

**UNIX 和 Linux 是否相同？** UNIX 操作系统是 1969 年由 AT&T 公司的贝尔实验室开发的。UNIX 凭借其在多用户环境下的可靠性获得了良好的声誉，而且它的众多版本也被大型机和微型



图 4-20 在带有虚拟 Windows 和 Linux 的 Mac 机上, 切换操作系统就像选择窗口一样简单。在切换到 Windows 工作区后, 可以使用为 Windows 操作系统设计的游戏、商用软件以及其他应用软件。点击 Linux 工作区, 可以运行各种 Linux 下的开源软件。然后回到 Mac OS X 桌面, 就可以运行专门为 Mac 机设计的高端图形和多媒体软件 iLife

计算机所使用。

在 1991 年, 年轻的芬兰学生 Linus Torvalds 开发了 Linux 操作系统。Linux 的灵感来自于从 UNIX 衍生出的 MINIX(由 Andrew Tanenbaum 编写的), 并在此基础上不加束缚地进行编写。Linux 作为个人计算机的操作系统不断得到用户的支持, 尽管现在它还不像 Windows 和 Mac OS 那样受桌面应用程序的青睐。

**Linux 有哪些优势?** Linux 是相当独特的, 因为它的源代码是带着通用公用许可证 (General Public License, GPL) 发布的, 即允许任何人为个人使用而拷贝、转送他人或出售。这种许可政策鼓励了编程人员继续开发 Linux 的实用程序、软件和改进版本。Linux 主要是在 Web 上发布的。

尽管 Linux 是为微型机而不是大型机设计的操作系统, 但它仍保留有许多 UNIX 的技术特点, 例如, 多任务处理、虚拟内存、TCP/IP 驱动程序和多用户功能。这些特点使得 Linux 在局域网服务器以及电子邮件和 Web 服务器上都成为一款很受欢迎的操作系统。

**Linux 有哪些劣势?** Linux 通常比 Windows 和 Mac 桌面操作系统需要更多的修补。Linux 下能运行的程序数量相对有限, 这也使得非技术用户在为他们的桌面计算机和笔记本电脑挑选操作系统时, 不倾向于选择 Linux。现在有数量不断增加的高质量的开源软件可以在 Linux 平台上使用, 但多数应用软件都是面向企业 and 专业用户的。

许多网站会提供 Linux 发布, 即一个包括了 Linux 内核、系统实用程序、应用程序和安装程序的软件包。初学者易用的 Linux 发布版本包括 Fedora、Ubuntu 和 SUSE。这些发布版本中的大多数都能提供类似于图 4-21 所示的图形用户界面模块。



图 4-21 Linux 用户可以从多种图形界面中进行选择。图中所示的是非常受欢迎的 KDE 图形桌面





**Palm OS** 是由成功地生产了第一台商用 PDA 的公司的子公司 PalmSource 所开发的。当前 Palm OS 用在 palmOne Zire 和 Sony CLIE 等流行的 PDA 上。Palm OS 也用于 Fossil 的腕表式 PDA 以及 palmOne、Samsung 和 Kyocera 等制造商生产的智能电话。

**Windows Mobile OS** 是基于 Microsoft Windows CE 技术开发的一款操作系统。作为 Windows XP 的掌上电脑简化版, Windows Mobile OS 的界面表现出一些与 Windows 桌面相似的特点。Windows Mobile OS 是一款可用于多种 PDA、可通话 PDA 和智能手机的操作系统。

**Symbian OS** 是一种多任务、多线程的操作系统, 它常用在索尼爱立信(Sony Ericsson)和诺基亚(Nokia)的智能手机上。Symbian 可以很容易地使用 C++、Visual Basic 和 Personal Java 语言来编程, 所以有很多有趣的第三方免费软件和共享软件可供使用。

手持设备的操作系统是否和桌面操作系统相似? 手持设备的操作系统和桌面设备的操作系统提供了许多相似的功能, 例如, 调度处理器资源、管理内存、加载程序、管理输入输出和建立用户界面。但因为掌上设备常常用于处理较简单的任务, 所以手持设备的操作系统稍微简单些而且小很多。

由于掌上设备操作系统很小, 它可以存储在只读存储器上。因为不需要将操作系统从硬盘加载到 RAM 中, 手持设备的操作系统几乎可以在设备开启时立刻可用。掌上设备的操作系统可以提供内嵌的触摸屏、手写输入、无线网络和蜂窝通信。

#### 4.2.6 快速测试

1. Windows 操作系统是为摩托罗拉和 IBM 处理器设计的。对或错? \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_ 兼容的操作系统可以运行在前代操作系统设计的应用软件。
3. \_\_\_\_\_ 启动计算机可以引导到 Windows, 然后还可以引导到 Mac OS。
4. 配置有正确的 \_\_\_\_\_ 机配置的计算机可以在 Mac 桌面上的窗口中运行 Windows。
5. 资源 \_\_\_\_\_ 是由 Mac OS 创建的存储文件以及与其数据相关信息的配套文件。
6. \_\_\_\_\_ 是一种可以运行在桌面计算机上, 却是倾向于服务器应用的开源操作系统。
7. Windows Mobile、Palm 和 Symbian 是手持设备使用的操作系统。对或错? \_\_\_\_\_

### 4.3 C 部分: 文件基础知识

在术语“文件”还没有出现在个人计算机词典里之前的很长一段时期内, 它是指文件柜或者成堆的纸张。现在, 数字格式的计算机为存储文档、照片、视频和音乐提供了一种简便的途径。计算机文件拥有诸多特征, 例如, 名称、格式、位置、大小和日期。为了有效地使用计算机文件, 就要对文件基础知识有很好的理解, 这是本部分的重点。

#### 4.3.1 文件名和扩展名

什么是计算机文件? 如同第 1 章所介绍的, 计算机文件(或简称为“文件”)被定义为位于诸如磁盘、CD、DVD 或磁带等存储介质上的被命名了的数据集。文件可以包括一组记录、文档、照片、音乐、视频、电子邮件消息或计算机程序。

在使用文字处理软件时, 输入到文档中的文本会被保存为文件。用户可以对文件命名(如 A History of Film Noir)。从因特网上下载的音乐文件(如 Bach Brandenburg Concertos, 巴赫的勃兰登堡协奏曲)也能被保存为文件。

文件命名有哪些规则? 每个文件都有文件名并且还可能有文件扩展名。在保存文件时, 必须提供符合特定规则的有效文件名, 这些特定的规则称为文件命名规范。每一种操作系统都有其特有的文件命名规范。图 4-24 列出了现有版本 Windows 的一些文件命名规范。

区分大小写	否
文件名最大长度	文件名和扩展名不能超过 255 个字符
允许空格	是
允许数字	是
不允许出现的字符	* \ : < >   " / ?
不允许使用的文件名	Aux、Com1、Com2、Com3、Com4、Con、Lpt1、Lpt2、Lpt3、Prn、Nul

图 4-24 Windows 文件命名规范

文件名是否有最大长度？DOS 和 Windows 3.1 将文件名限制为 8 个字符。由于受到这种限制，通常很难创建具有描述性的文件名。例如，文件名“HacBud06”可能是表示包含 2006 年家庭预算的文件。使用这种含义模糊的文件名常常会让用户不容易想出文件的内容，结果就是文件有时很难被查找和识别。现在多数操作系统都允许用户使用更长的文件名。

现有版本的 Windows 能支持最长达 255 个字符的文件名。这个限制是对整个文件路径的限制，包括驱动器名、文件夹名、文件名和扩展名。255 字符的文件名限制就会给用户使用具有描述性的文件名带来灵活性，例如，Household Budget 2007，这样用户就能很容易地知道文件的内容是什么。

什么是文件扩展名？文件扩展名（有时也称为文件名扩展）是用句点与主文件名分开的可选文件标识符（如 Paint.exe）。如果对文件扩展名很熟悉，那么文件扩展名就能大致告诉用户文件的内容。扩展名为 .exe 的文件是计算机可以直接运行的可执行文件。例如，Paint.exe 就是集成在 Windows 操作系统中的图形实用程序。扩展名为 .dat 的文件通常是数据文件。而扩展名为 .doc 的文件则包含文字处理文档。

为什么某些特定的字符不允许出现在文件名中？如果操作系统将特定的意义赋予某些符号，那么在文件名中将不能使用这些符号。例如，Windows 使用冒号（:）字符将驱动器名和文件名或文件夹名分开（如 C: Music）。诸如 Report: 2007 之类的含有冒号的文件名是无效的，因为操作系统不知道如何对冒号进行解释。在使用 Windows 应用程序时，请不要在文件名中使用：\* \ < > | " / 和 ? 等符号。

什么是保留字？一些操作系统也会包含一系列的保留字，这些保留字用作命令或特定标识符。这些词语不能单独用作文件名，但是它们可以用作较长的文件名的一部分。例如，在 Windows XP 操作系统中，用 Nul 作文件名是无效的，但是将文件命名成 Nul Committee Notes.doc 或 Null Set.exe 是可以的。

除了 Nul 之外，Windows 用户应该避免使用以下保留字作为文件名：Aux、Com1、Com2、Com3、Com4、Con、Lpt1、Lpt2、Lpt3 和 Prn。

关于创建文件名还有哪些需要了解？一些操作系统是区分大小写的，但不是用户通常在个人计算机上使用的操作系统。在 PC 机和 Mac 机上创建文件名时，用户可以自由使用大小写字母。

用户还可以在文件名中使用空格。这和电子邮件地址不允许空格的规则是不同的。人们通常会在电子邮件地址中使用下划线或句点来代替空格（如 Madi\_Jones@msu.edu）。但这种转换在文件名中是不需要的，所以如“Letter to Madi Jones”这样的文件名是有效的。

#### 4.3.2 文件目录和文件夹

怎样指定文件位置？要指定文件的位置，首先必须指定文件保存在哪个设备中。如图 4-25 所示，PC 机的每一个存储设备都是以驱动器名来进行识别的。驱动器名是 DOS 和 Windows 操作系统特有的规范。主硬盘一般是“驱动器 C”。通常在驱动器名后会有一个冒号，那么硬盘驱动器就可以指定为“C:”。

Name	Type
Hard Disk Drives	
Local Disk (C:)	Local Disk
Devices with Removable Storage	
3 1/2 Floppy (A:)	3 1/2-inch Floppy Disk
DVD/CD-RW Drive (D:)	CD Drive
Network Drives	
File on Server (H:)	Network Drive

图 4-25 Windows 操作系统用字母来标示存储设备（如 A: 和 C:）

虽然软盘驱动器向来被指定为“驱动器 A”，硬盘驱动器指定为“驱动器 C”。但 CD、DVD 或 U 盘的驱动器名却不是标准化的。例如，一台计算机上的 CD 刻录机的驱动器名也许被指定为 E，而另一台计算机上的 CD 刻录机的驱动器名却被指定为 R。

**什么是磁盘分区？**磁盘分区是指硬盘驱动器上被当作独立存储单元的区域。多数 PC 机都会只配置一个硬盘分区存放操作系统、程序和数据。但还是可以创建多个硬盘分区。例如，PC 机用户可能会为操作系统文件建立一个分区，而为程序和数据设立另一个分区。有时多分区的设置可以在计算机遭受恶意软件攻击时能够加快杀毒过程。

分区需要指派驱动器名。在上面的例子中，操作系统文件可能存储在分区 C 中。而程序和数据文件分区可能被指定为驱动器 D。分区和文件夹是不同的。分区更为持久，需要使用特定的实用程序才能创建、修改或删除分区。

**术语注解** 驱动器名指定是基于最初的 PC 机上所使用的规范。最初的 IBM PC 只有一个软盘驱动器，然后它就被指定为驱动器 A。而后来的增强型 PC 机使用两个软盘驱动器，分别被指定为驱动器 A 和驱动器 B。在硬盘终于被添加到 PC 机系统中时，就只能指定为驱动器 C 了。

**是否需要记住文件的位置？**计算机的操作系统为每一个磁盘、磁带、CD、DVD 或 U 盘维护着一个称为目录的文件列表。磁盘的主目录也称为根目录。在 PC 机上，根目录通过驱动器名后加反斜杠来标识。例如，硬盘驱动器的根目录是“C:\”。根目录还可以进一步细分为更小的列表。每一个列表就称为一个子目录。

**什么是文件夹？**在使用 Windows、Mac OS 或 Linux 图形化的文件管理器时，子目录被描述为文件夹，因为它们类似于文件柜中存放有某种相关文件的文件夹。每一个文件夹都可以存放相关项，例如，一系列文档、声音剪辑和学期项目的照片。用户可以创建文件夹并对其命名以满足自身要求。例如，创建名为 Documents 的文件夹，并用它来存放报告、信件等。也可以创建 My Music 文件夹来存放 MP3 文件以及 Music and Congo 文件夹来为一个音乐课项目存放音乐和文档文件。

还可以在文件夹中创建文件夹。例如，可以在 My Music 文件夹中创建一个 Jazz 文件夹来保存爵士乐，而创建另一个 Reggae 文件夹来保存瑞格舞曲。

文件夹的名称可以通过特定符号与驱动器名以及其他文件夹名相区分。在微软的 Windows 操作系统中，这种特定符号是反斜杠(\)。例如，保存瑞格舞曲的文件夹(在驱动器 C 上的 My Music 文件夹中)就应该写为“C:\My Music\Reggae”。

计算机文件的位置是由文件规范(有时也称为路径)定义的，它包含驱动器名、文件夹、文件名和扩展名。假设要将 Reggae 文件夹中名为 Marley One Love 的 MP3 文件存储在硬盘上，那么它的文件规范应该如图 4-26 所示。

C:\My Music\Reggae\Marley One Love.mp3  
驱动器名 主文件夹 从文件夹                      文件名 文件扩展名

图 4-26 文件规范提供了文件的名称和位置

**文件大小有何意义？**文件中可包含数据，这些数据的存储形式为成组的位(bit)。位数越多，文件也就越大。文件大小通常以字节(byte)、千字节(kilobyte)或兆字节(megabyte)来度量。了解文件的大小是十分重要的。相对于小文件来说，大文件会更快地占据存储空间、需要更长的传输时间，而且更有可能被邮件服务器从邮件附件中剥离。计算机操作系统能够记录所有文件的大小，并且在用户需要文件列表时能提供这些信息。

**文件日期是否重要？**计算机会记录文件创建或最后一次更新的日期。如果用户要创建一个



文件的多个版本并且想确定自己知道哪个版本是最新的,在这种情况下,文件日期是很有用的。如果下载了许多的软件包(如 MP3 播放器)更新,并且想确定所安装的是最新版本,这时文件日期也能派上用场。

### 4.3.3 文件格式

为什么需要了解文件格式?有的操作系统在避免用户被文件格式的复杂所困扰方面做得十分出色。例如,Windows 使用文件关联列表把文件扩展名和相应的应用软件连接起来。这种便利的特性使得用户在打开数据文件时不必先打开应用程序,而只需从桌面上的图标双击文件,或从“开始”菜单中的“文档”列表中选择可访问的文件。

当然,在用户打开文件时,应用软件也免去了用户通过查找目录来找到要打开的文件的麻烦。在使用“打开”对话框时,多数应用程序会自动地筛选特定设备上和特定文件夹里的文件,并且只显示拥有“正确”文件扩展名的文件。

操作系统以及应用软件的帮助使得了解文件格式似乎不重要,然而用户可能会发现如果了解文件格式将能很轻松地完成任务。

什么能决定文件格式?虽然文件扩展名对文件格式来说是个很好的说明,但它并不是真正地定义了文件格式。用户可以使用“重命名”命令将 QuickTime 影片 Balloons.mov 改为 Balloons.doc。尽管扩展名变成了.doc,但这个文件还是 QuickTime 格式的,因为文件中的数据元素是按照 QuickTime 特有的结构排列的。

- 搞清楚发送给朋友或同事的电子邮件附件的正确格式。
- 找到合适的播放器软件播放从网上下载的音乐和媒体文件。
- 知道怎样处理看似不能打开的文件。
- 将文件由一种格式转化成另一种格式。

图 4-27 了解文件格式可以帮助用户完成图中所列任务

文件的格式可能会包括文件头和数据,还可能包括文件终止标记。文件头是文件开头包含了有关该文件信息的一部分数据,这部分数据通常是创建文件的日期、最近一次更新日期、文件大小以及文件类型。

不要将文件头与文字处理器创建的文档页首的标题弄混淆,而要将文件头设想成附属于文件开头的隐藏在文件开头之后的信息。虽然文件头对用户来说是隐藏的,但计算机可以读取文件头中的信息来确定文件的格式。

文件中剩余的内容取决于文件包含的是文本、图形、音频还是多媒体数据。例如,文本文件也许包含句子和段落以及散布其中的用来进行居中调整、文字加粗和页边距设置的代码。而图形文件则可能包括每个像素的色彩数据以及调色板的描述。文件格式规定了这些数据的排列方式。图 4-28 形象地比较了 Windows 的位图文件和 GIF 文件的结构区别。

位图文件格式	GIF 文件格式
文件头	文件头
位图头	逻辑屏幕描述块
色彩调色板	全局色彩表
位图数据	局部图像描述符
	局部色彩表
	图像数据
	文件终止符

图 4-28 虽然位图文件和 GIF 文件格式都包含图形,但其文件结构并不相同

最常见的文件格式有哪些?通常软件程序至少由一个扩展名为.exe 的可执行文件组成。它也可能包括许多扩展名为.dll、.vbz 或.ocx 的支持程序。配置文件和启动文件的扩展名通常是.bat、.sys、.ini 和.bin。另外,还会发现扩展名是.hlp 和.tmp 的文件,其中扩展名是.hlp 的文件含有程序的“帮助”实用程序的相关信息,而扩展名是.tmp 的文件则是临时文件。在打开应用软件(如文字处理软件、电子表格软件以及图形工具)的数据文件时,操作系统会为原始文件制

作一个拷贝，并将它以临时文件的形式存储在磁盘上。在浏览和修改文件时，用户都是在对此临时文件进行处理。

对不熟悉的人来说，和程序以及操作系统相关的文件扩展名似乎是临时的。然而，可执行文件和支持文件，甚至是所谓的临时文件，对于正确操作计算机系统都是至关重要的。不要輕易地手动删除这些文件。图 4-29 列出了通常与 Windows 操作系统及可执行文件相关的文件扩展名。

文件类型	描述	扩展名
批处理文件	在计算机启动时自动执行的一连串操作系统命令	.bat
配置文件	包含了计算机为所使用的程序分配运行这些程序必需的系统资源的信息	.cfg、.sys、.mif、.bin、.ini
帮助文件	在屏幕“帮助”上显示的信息	.hlp
临时文件	某种高速暂存存储区，在文件处于打开状态时存放数据，但在关闭文件时数据就会被清除	.tmp
支持程序	与程序的主可执行文件一起执行的程序集合	.ocx、.vbx、.vba、.dll
程序	计算机程序的主可执行文件	.exe、.com

图 4-29 操作系统和可执行的扩展名

数据文件的格式种类比较多，但熟悉最流行的格式以及这些文件的格式所包含的数据类型是很有用的。图 4-30 清楚地提供了这样的信息。在有注释的地方显示的是与那种文件格式相关联的特定软件程序。

文件类型	扩展名
文本	.txt、.dat、.rtf、.doc(Microsoft Word 和 WordPad)、.wpd(WordPerfect)
声音	.wav、.mid、.mp3、.au、.ra(RealAudio)
图形	.bmp、.pcx、.tif、.wmf、.gif、.jpg、.png、.eps、.ai(Adobe Illustrator)
动画/视频	.flc、.fli、.avi、.mpeg、.mov(QuickTime)、.rm(RealMedia)、.wmv(Windows Media Player)
网页	.htm、.html、.asp、.vrmf
电子表格	.xls(Microsoft Excel)、.wks(Lotus 1-2-3)、.dif
数据库	.mdb(Microsoft Access)
其他类别	.pdf(Adobe Acrobat)、.ppt(Microsoft PowerPoint)、.zip(WinZip)、.pub(Microsoft Publisher)、.qxp(QuarkExpress)

图 4-30 数据文件扩展名

怎样知道程序能打开哪种文件？应用专属软件可以打开其专属文件格式的文件，以及一些其他格式的文件。例如，Microsoft Word 既能打开它专属的 DOC(扩展名是 .doc)格式的文件，同时也能打开 HTML(扩展名是 .htm 或 .html)、Text(扩展名是 .txt)以及 Rich Text Format(扩展名是 .rtf)的文件。在 Windows 环境下，可以通过查看“打开”对话框里的“Files of type”列表(文件类型列表)发现某个特定软件能打开的文件格式，如图 4-31 所示。

为什么有些文件无法打开？假设某人收到了名为 Cool.tif 的电子邮件附件。“哈！”他对自己说，“Photoshop 软件应该可以打开这个文件。”然后多次试着打开文件，却只看到了系统显示的错误信息。无法打开文件可能是因为下面三种出错的情况：

- 文件可能由于传输或磁盘错误已被损坏——专业技术人员可能会说“毁坏”。虽然可以使用文件恢复软件来修复受损文件，但通常更简单的做法是从文件的来源处获得一份未损坏的拷贝。

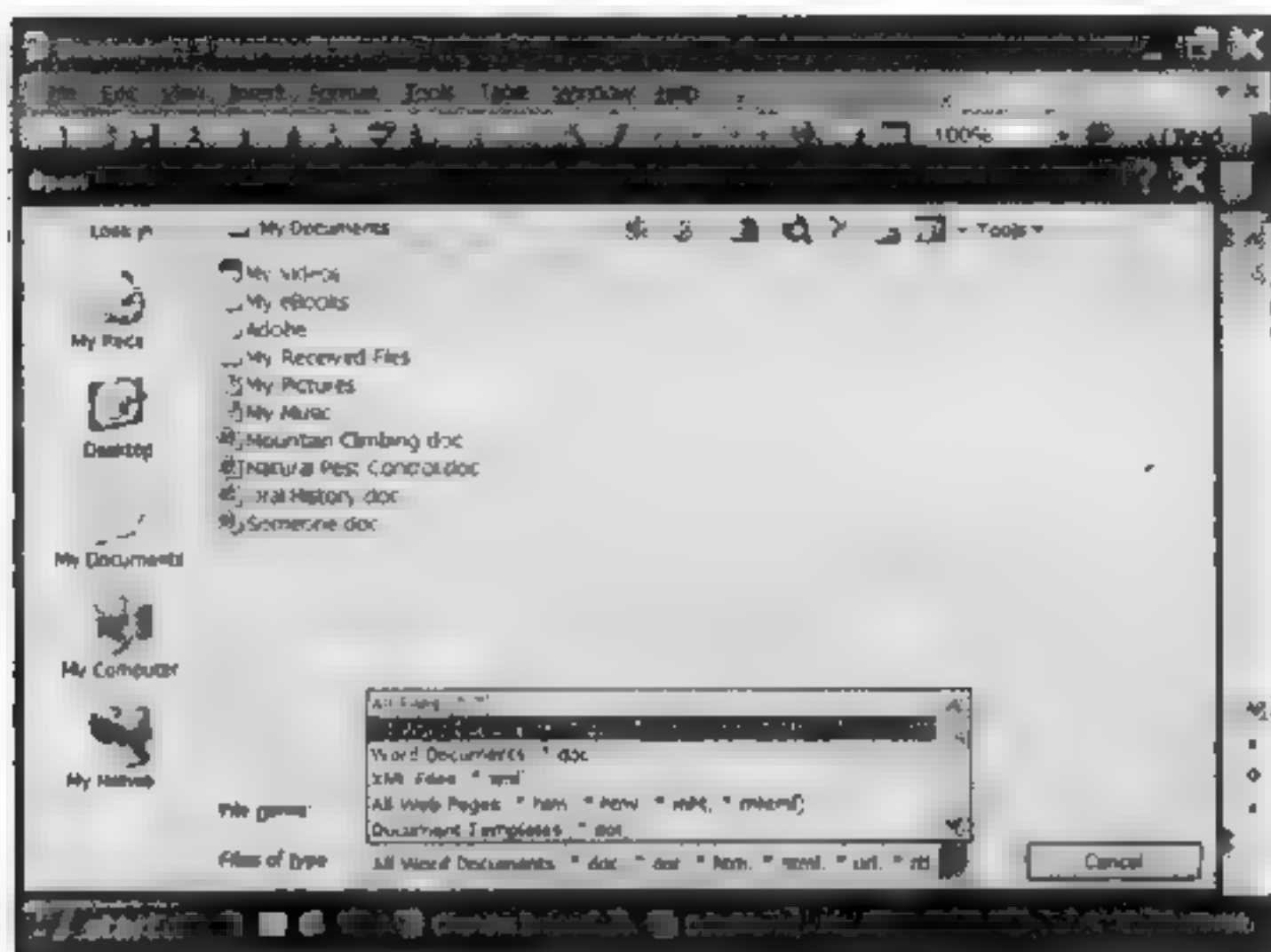


图 4-31 应用程序的文件类型列表通常显示了此程序可以打开的文件格式。也可以通过“文件”菜单里的“导入”选项来查看

- 可能有人无意中改变了文件扩展名。重命名文件 Cool 时，可能最初的扩展名 .bmp 被改成了 .tif。如果有时间，可以尝试改变文件扩展名后再打开文件。如果文件里包含图形，很可能扩展名是常用的图形格式中的一种，如 .bmp、.gif、.jpg、.tif 或 .png。否则，应该联系文件的来源以找到关于文件真实格式的确切信息。
- 有些文件格式有若干变体，而用户的软件可能无法打开某一种变体的格式。但有可能使用其他应用软件可以打开该文件。例如，Photoshop 可能无法打开某个文件扩展名是 .tif 的文件，但 Corel Paint Shop Pro 也许可以。

如果所有软件都不能打开某一特定格式的文件怎么办？虽然计算机可能会识别出文件的格式，但它不一定知道怎样处理文件，就像我们虽然可以识别一架直升机的型号，却不一定能在没有指导的情况下驾驶它。计算机也需要一组指令才能使用多数文件格式。这些指令是由软件提供的。要使用特定的文件格式，必须确定计算机中安装了相应的软件。

假设下载了扩展名是 .rm 的文件，但计算机中没有相应的软件能处理这种文件格式。许多网站提供了文件扩展名及其相应软件的列表。在某一列表中查找文件的扩展名，用户就能搞清楚所需要找到、购买、下载和安装的应用软件。

许多从 Web 上下载的文件需要特定的“播放器”或“阅读器”软件。例如，PDF 文本文件需要 Acrobat Reader 软件，MP3 音乐文件需要 MP3 播放器软件，而 RM 视频文件需要 RealMedia Player 软件。通常，根据提供下载文件的那个网页中的链接，就能找到可以下载所需的播放器或阅读器软件的网站。

怎样知道给朋友、同事和指导老师发送哪种文件格式的文件？除非知道朋友的计算机上安装了哪些应用软件，否则无法知道他们的计算机是否能打开发送给他们的某些特定文件。但一般情况下，朋友的计算机都应该能打开以常用的文件格式存储的文件，例如，Microsoft Word 的 DOC 或 Adobe Acrobat 的 PDF 格式，PNG、TIFF 或 JPEG 格式的图形文件，以及 MP3 和 AIF 之类的音乐格式。在发送不常用的或专属格式（如 Adobe Illustrator 的 AI 格式和 QuarkExpress 的 QXP 格式）的文件前，应该和收件人核实一下他们是否能打开此类文件。

能否转换文件的格式？也许某人在自己的 PC 机上创建了一个 Word 文档，但是需要将其转



换成可以在同事的 Mac 机上使用的格式。或者假设他想将 Word 文档转换成 HTML 格式以将其发布在 Web 上。他还可能想要将 Windows 的位图(扩展名是 .bmp)图形转换成 GIF 格式,从而可以将它包含在网页里。转换文件格式最简单的方法就是找到一种能处理这两种文件格式的应用程序,然后使用这种软件打开文件,使用“导出”选项或“另存为”对话框来选择一种新的文件格式,给文件重新命名然后保存文件(如图 4-32 所示)。

转换后的文件是否和原文件相同?许多文件格式都很容易转换成其他格式,并且转换后的文件实际上和原文件没有什么不同。但有些转换并未保留原文件的所有特性,例如,在将 DOC 文件转换成 HTML 格式时,HTML 页面就不会包括原 DOC 文件中的页眉、页脚、上标、页码、特殊字符或分页符。

在需要为某种无名的文件格式进行转换或需要对差异很大的文件格式进行转换时,可以使用专门的转换软件,这种软件可以以商业软件或共享软件的形式得到。

#### 4.3.4 快速测试

1. Windows 文件命名\_\_\_\_\_和 Linux 的不同。
2. 在使用 Windows 时,不能使用保留字(如 Aux)作为文件名。对或错?\_\_\_\_\_
3. 在使用 Windows 的计算机中,硬盘驱动器名通常被指定为\_\_\_\_\_。
4. 磁盘的根目录可以细分为叫做\_\_\_\_\_的更小的列表,它还可以被描述为文件夹。
5. 文件的位置由包含驱动器名、一个或多个\_\_\_\_\_、文件名和扩展名的文件路径所确定。
6. 在需要将文件通过网络传输到别的计算机时,文件的\_\_\_\_\_是很重要的信息。
7. 文件\_\_\_\_\_是在文件开头包含关于文件类型信息的一部分数据。
8. Microsoft Word 的\_\_\_\_\_文件格式是 DOC。

### 4.4 D 部分: 文件管理

文件管理包含了任何帮助用户对保存在计算机上的文件进行组织以使文件在查找和使用上效率更高的过程。依靠计算机的操作系统,可以使用应用程序或通过操作系统提供的特定的文件管理实用程序来组织和操作文件。本部分提供了基于应用程序和基于操作系统的文件管理的总览。

#### 4.4.1 基于应用程序的文件管理

怎样通过应用程序管理文件?应用程序(如文字处理软件或图形软件)通常能够提供在指定存储设备上的特定文件夹打开和保存文件的方法。除此之外,应用程序还应该包含其他文件管理功能(如文件删除、复制和重命名)。看一看下面的例子——典型的 Windows 操作系统应用程序 Microsoft Word 的文件管理功能。

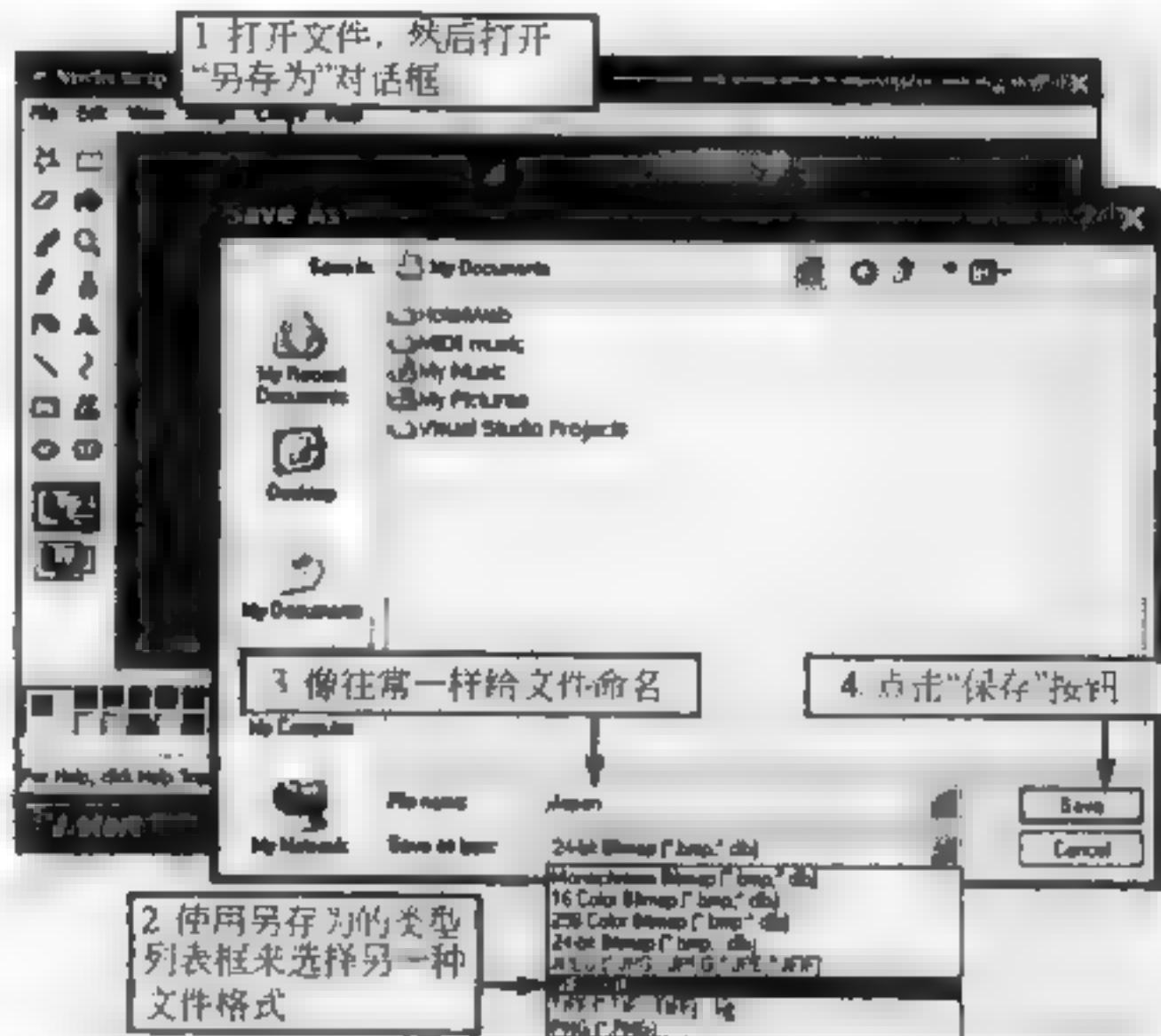


图 4-32 转换文件格式较简单的一种方法就是,用支持两种文件格式的应用程序打开文件,然后使用“另存为”对话框选择另一种文件格式

假设某人想给当地报纸的编辑写一封信，谈论街道中开始盛行的在墙壁上乱写乱画的行为。他会打开文字处理软件来录入文档。在打字的时候，文档被存放在 RAM 里。某个时刻，他可能想要保存文档。要保存文档，先要点击菜单栏上的“File”(文件)按钮，然后选择“Save As”(另存为)选项。打开“Save As”对话框(如图 4-33 所示)后，就可以对文件进行命名，并为其指定在计算机存储设备上的位置了。

“Save”选项和“Save As”选项有哪些区别？多数 Windows 的应用程序都在“File”菜单中提供了一组功能选项。除了“Save As”选项之外，菜单中还有“Save”选项。二者之间的差别很微小，但这种差别却是很有用的。“Save As”选项允许为要保存的文件选择名称和存储设备，而“Save”选项则是简单地将文件的最新版本以当前的名称保存在当前位置。

在试图使用“Save”选项对未命名的文件进行保存时，便会产生潜在的混乱。尽管用户选择的是“Save”选项，但因为不能在没有任何文件名的情况下保存文件，所以应用程序会自动显示“Save As”对话框。图 4-34 中的流程图能帮助用户决定是选择“Save”还是“Save As”命令。

“Save As”对话框中还有哪些可用选项？Windows 的应用程序显示的“Save As”对话框提供的不仅仅是保存文件的功能，还可以通过它来重命名文件、删除文件或创建文件夹，如图 4-35 所示。

#### 4.4.2 文件管理实用程序

操作系统怎样帮助用户管理文件？虽然多数应用软件能够提供对单个文件进行保存、打开、重命名和删除操作的命令，但用户也许会想要对成组的文件进行操作或对文件进行一些在打开和保存对话框中不便进行的操作。

多数操作系统提供了文件管理实用程序，它能提供所有保存在磁盘上的文件的总览，并能够帮助用户对这些文件进行操作。例如，Windows 提供了一种文件管理实用程序，可以通过“My Computer”图标或“Start”菜单上的“Windows Explorer”(资源管理器)选项执行该程序。在装有 Mac OS 的计算机上，文件管理实用程序称为“Finder”(探测器)或“Spotlight”(聚光灯)。这些实用程序(如图 4-36 所示)可以用来浏览文件列表、查找文件、移动文件、复制文件、查看文件属性和重命名文件。

**术语注解** 称为桌面搜索工具的实用程序除了能帮助用户查找并访问数据和程序文件外，还可以帮助用户查找并访问存储在电子邮件、网页和联系人列表中的信息。桌面搜索工具通常是由第三方厂商(如 Google 和 Yahoo!)提供的，它们也是一种操作系统实用程序。

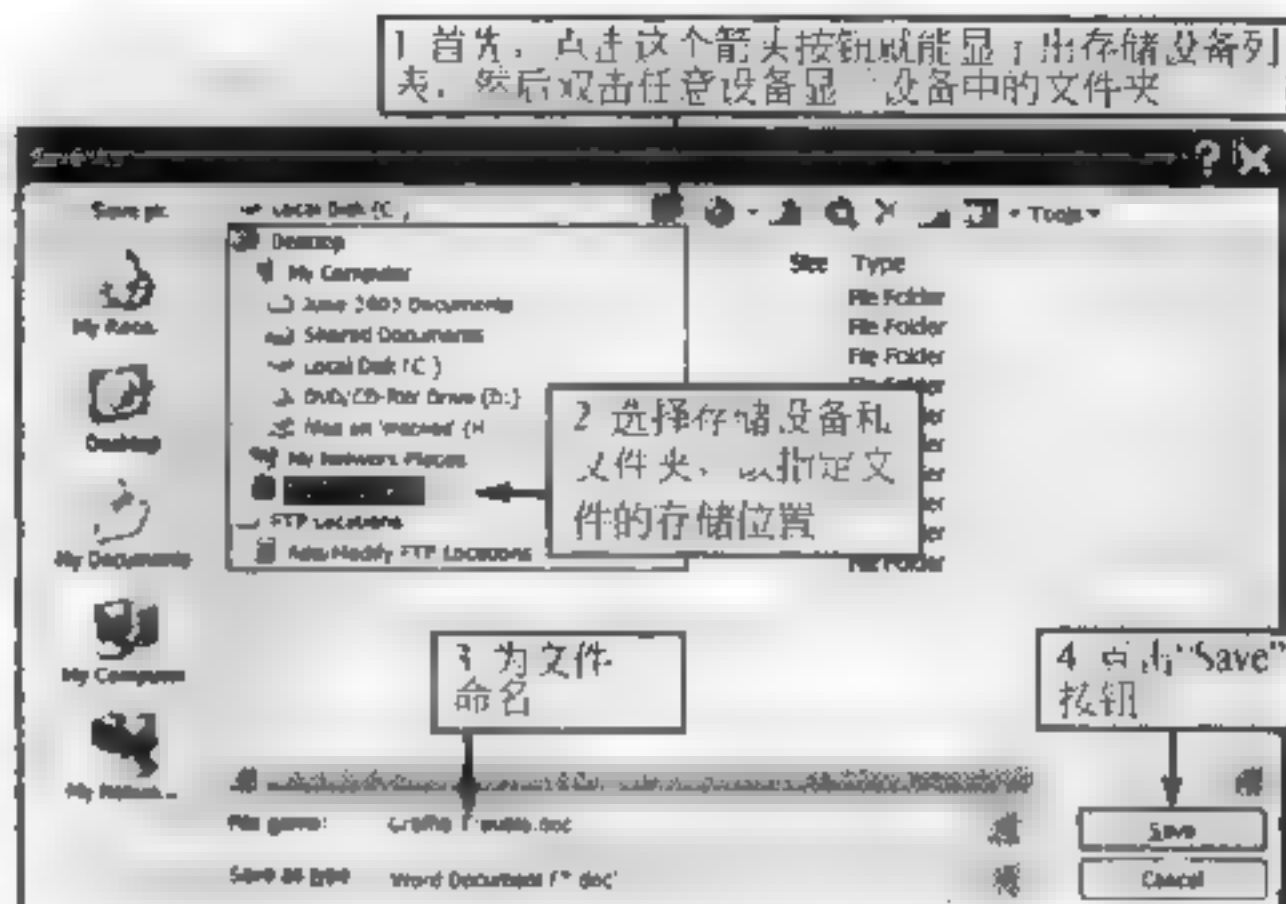


图 4-33 “Save As”对话框用来命名文件并指定文件的存储位置

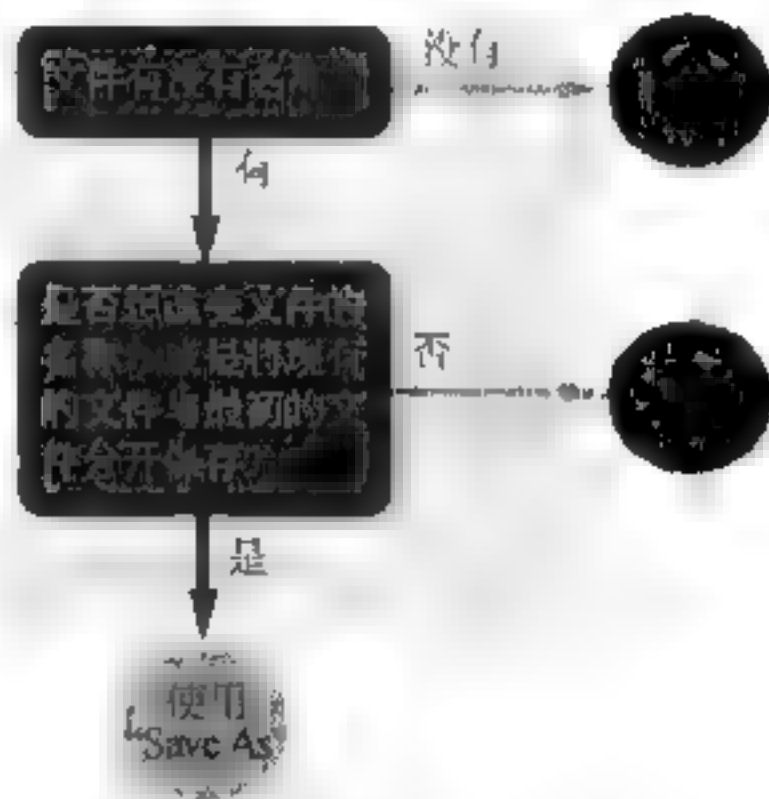


图 4-34 应该使用“Save”命令还是“Save As”命令

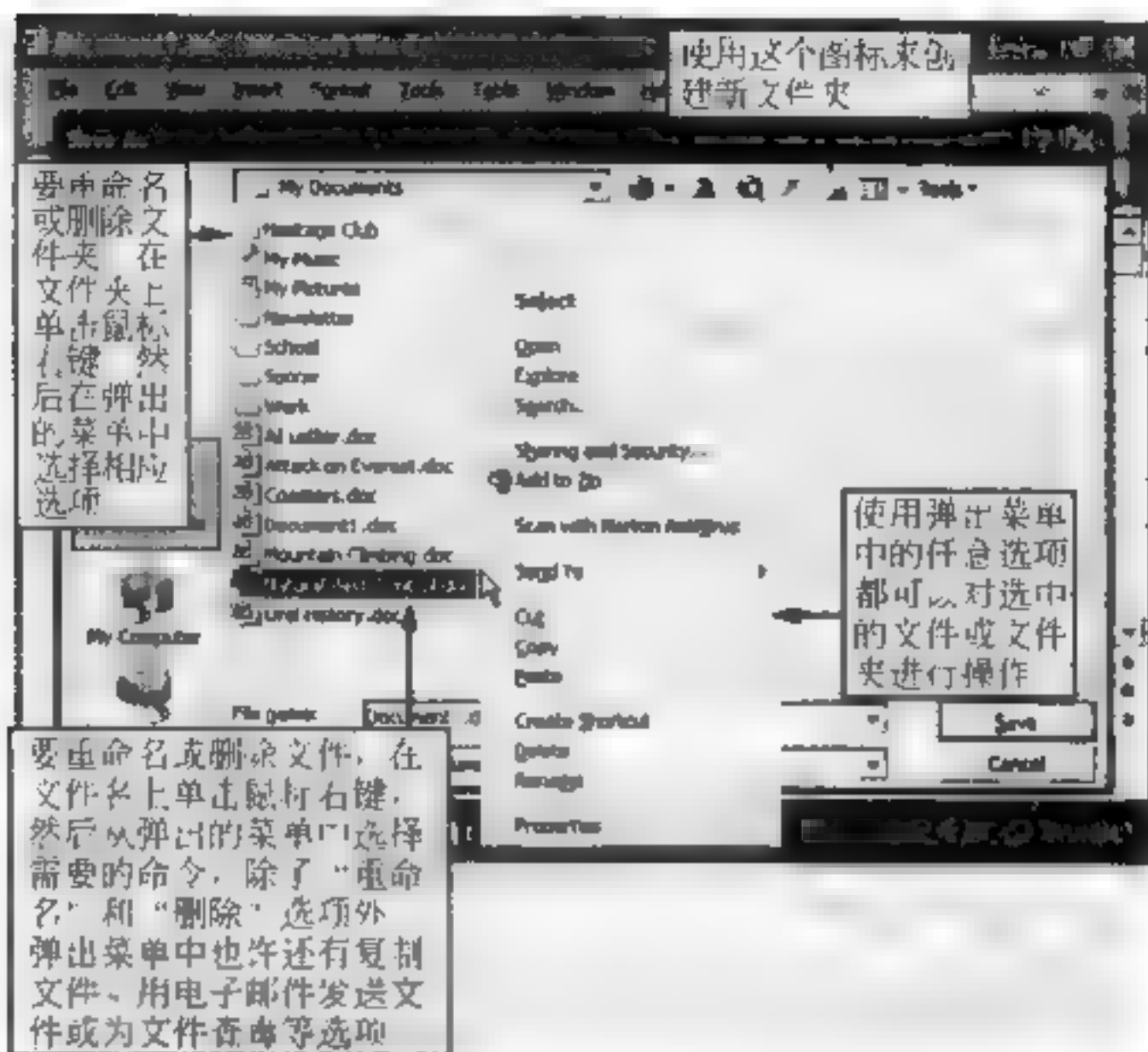


图 4-35 “Save As”对话框不仅能帮助用户为文件命名和指定文件的目标驱动器，也可以重命名文件、删除文件、创建文件夹和删除文件夹



图 4-36 Windows 文件管理实用程序可以通过调整，将文件以图标(上图)的形式或列表的形式(中图)显示。Mac OS 提供的是一种名叫 Finder(下图)的文件管理实用程序



### 4.4.3 文件管理隐喻

文件管理实用程序怎样使计算机的文件存储形象化？文件管理实用程序经常使用某些存储隐喻，形象化管理过程，使人们能对磁盘和其他存储设备上的文件进行逻辑上的组织。这些隐喻也称为逻辑存储模型，因为人们认为它们可以帮助形成有关文件存储方式的逻辑图。

个人计算机通常使用什么样的存储隐喻？在听过这么多有关文件和文件夹的介绍之后，也许我们已经猜到文件柜是计算机存储的一种常用隐喻。在这个隐喻中，计算机的存储设备相当于文件柜里的抽屉。文件夹放在抽屉里，而文件存放在文件夹里。

另一种存储隐喻基于层次图表，它有时也称为“树状结构”。在这种隐喻中，树代表存储设备，树的主干相当于根目录，树枝代表文件夹，这些树枝还能分解成更小的树枝，表示文件夹中的文件夹，树枝上的树叶表示特定文件夹中的文件。图 4-37 用一棵侧着的树作图解以便认识图 4-38 中所隐喻的文件。

树状结构隐喻为文件和文件夹的组织方式提供了很有用的逻辑结构图。然而作为用户界面它却不太实用。想像一下，如果对图 4-37 中的树状图进行扩展以描述代表了几百个文件夹的树枝和几千个文件的树叶会有多么复杂。

为了实用，把存储隐喻转化成更平常的屏幕显示。图 4-38 显示了在 Windows 资源管理器的文件管理实用程序中，微软的程序员是如何将文件柜隐喻和树状结构隐喻结合在一起的。

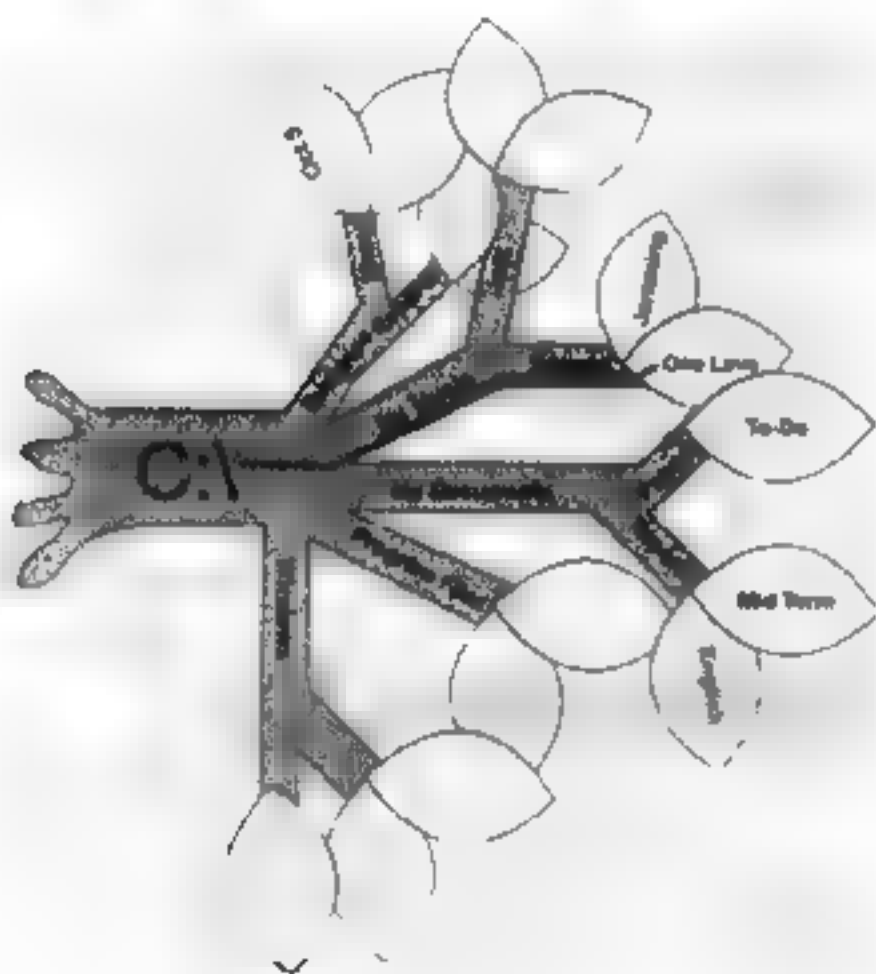


图 4-37 可以通过一棵侧着的树来形象化描述磁盘上的目录。树干相当于根目录，树枝相当于文件夹，而树叶相当于文件

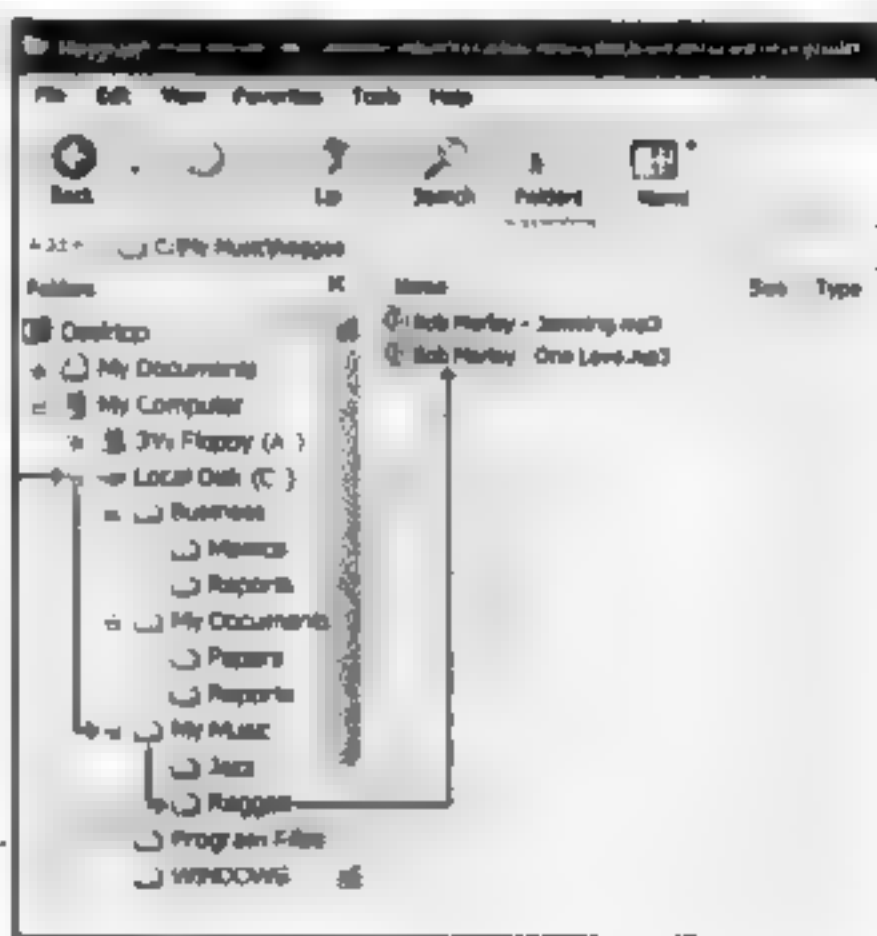


图 4-38 Windows 资源管理器从文件柜隐喻那里借来了文件夹的概念，并把它们放在类似于侧着的树的层次结构中

### 4.4.4 Windows 资源管理器

怎样使用文件管理实用程序？作为文件管理实用程序的范例，仔细看一下 Windows 资源管理器 (Windows Explorer)。它是捆绑在 Windows 操作系统中的实用程序，用来对存储在计算机上的文件进行组织和操作。

Windows 资源管理器的窗口分为两部分，其中左边的窗口列出了所有连接在计算机上的存储设备，以及许多重要的系统对象，例如，我的电脑、网上邻居和桌面。

在点击相对应的加号图标后，存储设备或其他系统对象的图标可以展开。展开图标后，就会显示下一级存储层次（通常是一些文件夹）。

直接点击图标(而不是点击加号标志),就可以打开设备图标或文件夹。图标被打开后,设备或文件夹中的内容就会显示在 Windows 资源管理器右边的窗口里。图 4-39 说明了怎样操作目录显示。



图 4-39 Windows 资源管理器能使在不同的目录层次中穿越层级找到文件夹或文件变得很容易

能否同时使用一个以上的文件或文件夹? 要使用成组的文件或文件夹,必须先选中它们。可以通过多种途径完成这一任务。可以按下 Ctrl 键然后逐一点击所要选择的项目。这种方法在所选文件或文件夹不是连续排列时很有效。还可以按下 Shift 键然后点击想要选择的第一个项目和最后一个项目,通过这种方法,就可以选中所点击的项目以及它们之间的所有项目。Windows 资源管理器能将所选定的所有项目进行高亮标记,在成组的项目被高亮标记后,就可以像对单个项目进行操作一样对所选定的一组项目进行复制、移动或删除操作。

能够对 Windows 资源管理器中列出的文件夹和文件进行哪些操作? 除了对文件和文件夹进行查找外,Windows 资源管理器还提供了一组方法(如图 4-40 所示)来对文件和文件夹进行如下操作:

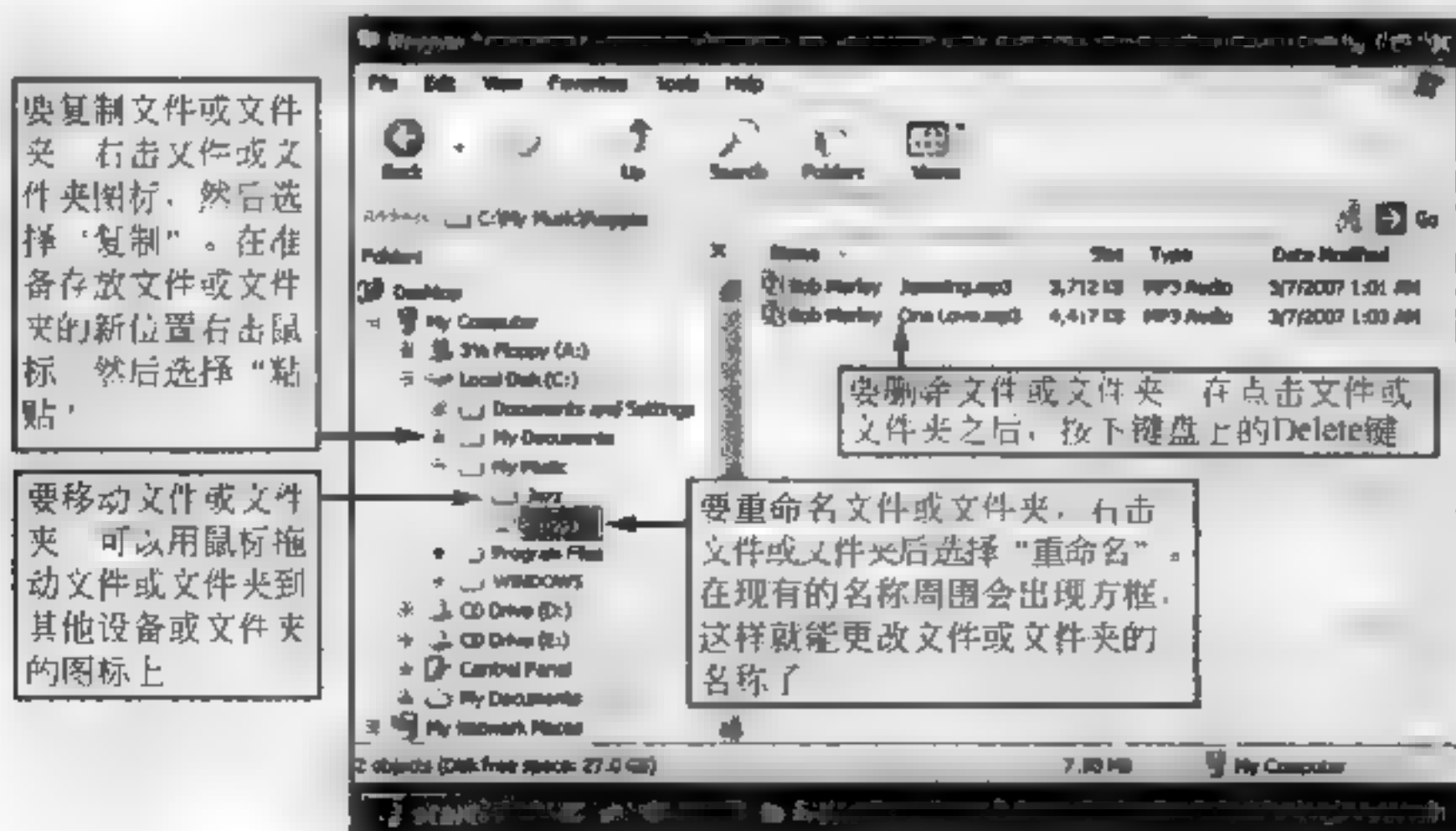


图 4-40 Windows 资源管理器可以帮助用户删除、复制、移动和重命名文件

- **重命名。**为了更好地描述其内容，可能要改变文件或文件夹的名称。
- **复制。**可以将文件从某个设备复制到其他设备上，例如，从驱动器 A 中的软盘复制到驱动器 C 的硬盘。也可以为文档制作拷贝，这样就能在保持原始文件完整的前提下，对文件的拷贝进行修改。
- **移动。**可以将文件从某个文件夹移动到其他文件夹，或从某个存储设备移动到其他存储设备。在移动文件的时候，会将原始位置上的文件删除，所以一定要记住文件的新位置。也可以将整个文件夹以及它所包含的内容从某个存储设备移动到其他存储设备，或移动到另外的文件夹中。
- **删除。**在不需要某些文件和文件夹时，可以删除它们。但在删除文件夹时一定要谨慎，因为多数文件管理实用程序会在删除文件夹时将文件夹中的所有文件都删除。

#### 4.4.5 文件管理技巧

文件管理实用程序提供了很多工具和过程来记录程序和数据文件，但只有在组织文件时有一个逻辑的计划并且遵照基本的文件管理方针，才能使这些工具发挥最大的作用。下面是一些在个人计算机上管理文件的小技巧。但在使用实验室的计算机处理文件时，请遵照指导老师的指导或实验室管理员的要求。

- **使用描述性名称。**对文件和文件夹命名时要使用描述性名称，要避免使用隐晦的缩写。
- **保留文件扩展名。**在重命名文件时，保留原先的文件扩展名，这样就会很容易用正确的应用软件打开文件。
- **将类似的文件编组。**根据主题内容将文件分装在文件夹内。例如，将创造性写作的作业存放在某个文件夹，而将 MP3 音乐文件存放在其他文件夹。
- **从上向下组织文件夹。**在设计文件夹的层次时，考虑一下想要如何访问和备份文件。例如，备份一个指定的文件夹及其子文件夹是很容易的。但要是把重要数据分散着存放在很多文件夹中，备份就要花费很多的时间。
- **使用“我的文档”的默认目录。**Windows 操作系统的软件通常将“我的文档”文件夹作为存储数据文件的默认选择。可以把“我的文档”（如图 4-41 所示）当作主要的数据文件夹，还可以根据组织文件的需要为其添加子文件夹。
- **不要把数据文件和程序文件混杂在一起。**不要把数据文件存储在存放软件的文件夹里。在 Windows 中，多数软件都存储在“Program Files”文件夹的子文件夹中。
- **不要在根目录下保存文件。**尽管在根目录下创建文件夹是被允许的，但是在计算机硬盘的根目录下存储程序或数据文件不是一种好的做法。
- **从硬盘访问文件。**为了达到最好的性能，在访问文件前将它们从软盘或 CD 上复制到硬盘内。
- **遵守版权规定。**在复制文件时，确保遵照了版权和许可证的限定。
- **删除或归档不需要的文件。**及时地删除不需要的文件和文件夹，这样可以保证文件列表的大小不会增长到不可管理的地步。
- **明确存储位置。**在存储文件时，确保驱动器名和文件夹名指定了正确的存储位置。
- **备份。**定期备份文件。

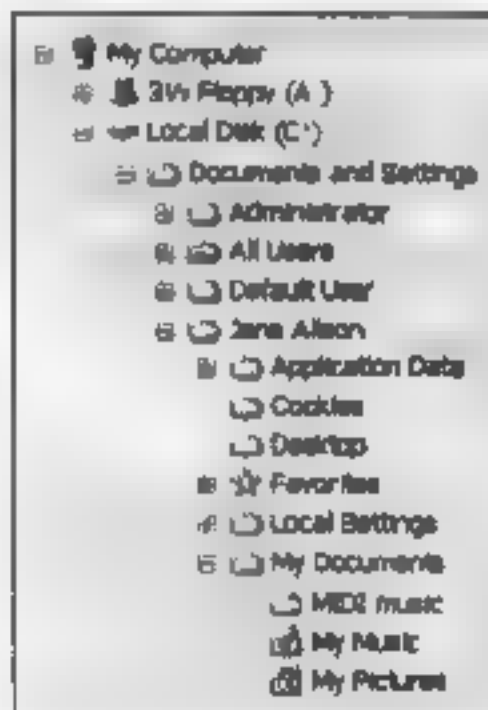


图 4-41 Windows XP 提供了一系列的默认文件夹（包括“我的文档”），很多用户发现这使存储数据变得很方便

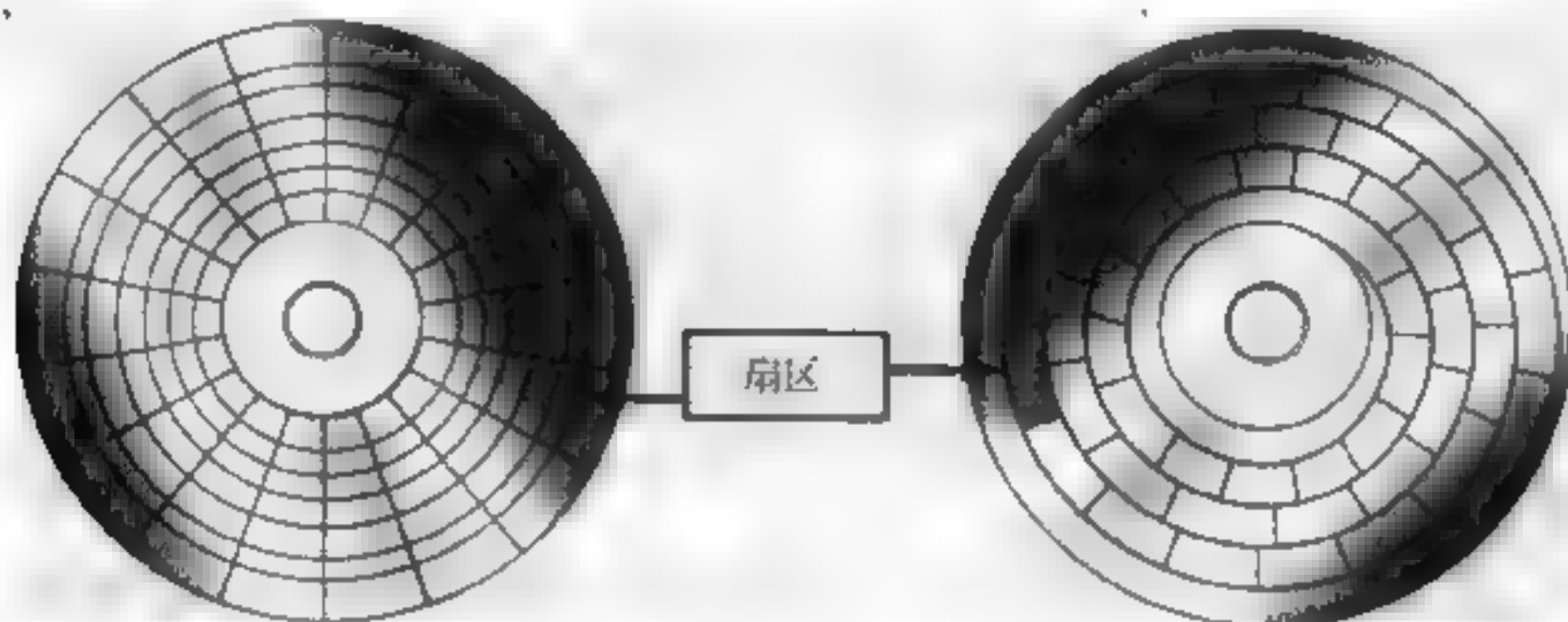
#### 4.4.6 物理文件存储

数据是否存储在磁盘上的特定位置？到目前为止，可以看出诸如 Windows 这样的操作系统是



怎样帮助用户将计算机存储形象化为文件和文件夹的。但这种逻辑存储模型和磁盘上究竟发生了什么之间的关系不大。在 Windows 资源管理器中看到的文件和文件夹结构之所以称为“逻辑”模型，是因为它只是用来帮助用户在头脑中建立一个全景图。物理存储模型描述了硬盘上和电路里实际发生了什么。接下来读者将会看到，物理存储模型和逻辑存储模型是有很大区别的。

在计算机将文件存储在磁盘、CD 或 DVD 上之前，首先要将存储介质格式化。格式化过程能将磁盘分成磁道，然后进一步将磁道分成扇区，以此来创建电子存储的等价物。磁道和扇区都会被编号，这样就能够为每个数据存储区提供地址。编号的方案取决于存储设备和操作系统。在软盘、Zip 磁盘和硬盘上，磁道是同心圆式的分布；而在 CD 和 DVD 上，磁道是从光盘中心向外螺旋分布的，如图 4-42 所示。



磁盘能被划分为磁道和楔形的扇区，软盘的每一面通常有80个磁道，每个磁道被划分为18个扇区，每个扇区能存放512个字节的数据

在普通的CD上只有一条长约3英里(约4 830米)的磁道，它被划分为336 000个扇区，每个扇区能存放2 048个字节的数据

图 4-42 格式化处理能将磁盘表面准备好以存放数据

磁盘是怎样被格式化的？今天，大多数软盘、Zip 磁盘和硬盘出厂前会被预格式化，但计算机的操作系统也提供了一些格式化实用程序，用户可以使用它们对一些存储设备重新进行格式化(通常是软盘和硬盘)。此外，硬盘、CD 刻录机和 DVD 刻录机，以及 CD/DVD 刻录软件的生产厂商也会提供一些格式化实用程序。

在使用格式化实用程序时，它会删除磁盘上的所有数据，然后将存放数据所需的磁道和扇区准备好。在考虑重新使用那些旧的软盘前，如果确实想将软盘上的内容清空，最好重新将它们格式化(而不是删除软盘上面的文件)。图 4-43 演示了怎样使用 Windows 格式化软盘。

操作系统怎样记录文件的位置？操作系统使用文件系统来记录位于存储介质(如硬盘)上的文件的名称和位置。不同的操作系统使用不同的文件系统。多数版本的 Mac OS 使用的是 Macintosh 层次化文件系统(Hierarchical File System, HFS)，Linux 的专属文件系统是 Ext2fs(extended 2 file system, 扩展2文件系统)，Windows NT、2000、XP 和 Vista 使用的是 NTFS 文件系统(New Technology File System, NT 文件系统)，Windows 3.1 使用的是 FAT16 文件系统，而 Windows 95、98 和 ME 使用的是 FAT32 文件系统。

为了加速存储和查找数据的过程，磁盘驱动器通常能处理成组的扇区形成的簇(或叫做

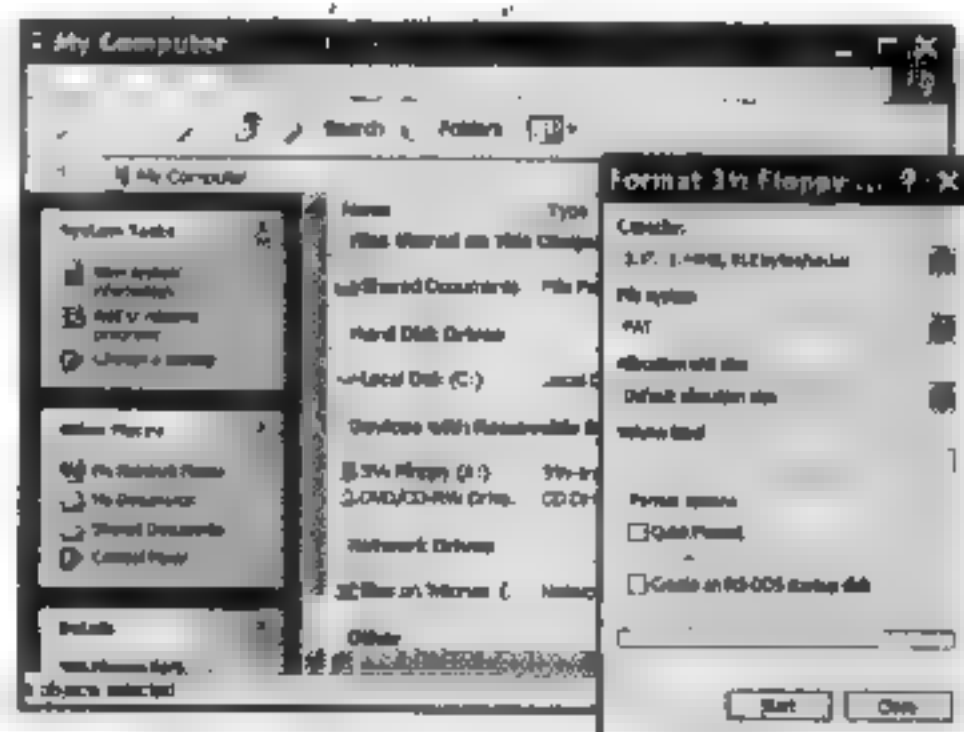


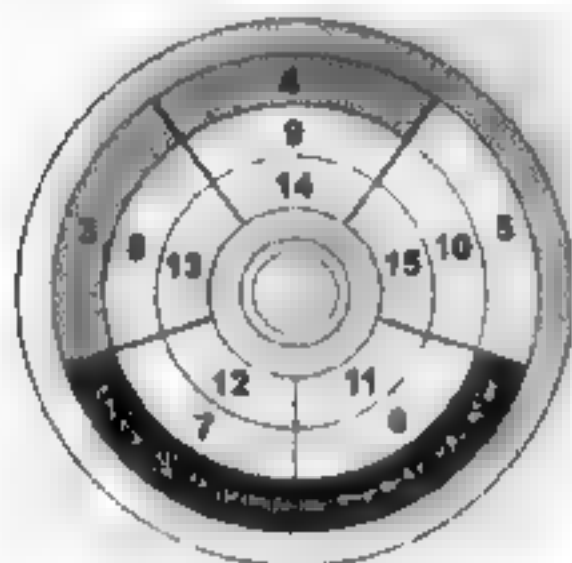
图 4-43 Windows 操作系统包含软盘格式化实用程序，可以通过“我的电脑”或 Windows 资源管理器里的 A: (软盘驱动器)图标来访问这个实用程序

“块”)。组成簇的扇区数是不定的,它取决于磁盘的容量和操作系统处理文件的方式。文件系统的主要任务是维护簇的列表,并且记录哪些簇是空的和哪些存放了数据。这些信息都被存放在特定的索引文件中。例如,如果计算机使用的是 FAT32 文件系统,索引文件就称为文件分配表(File Allocation Table, FAT)。如果计算机使用的是 NTFS 文件系统,索引文件就是主文件表(Master File Table, MFT)。

所有的磁盘都有它自己的索引文件,这样磁盘在使用时,关于它的内容的信息就总是可用的。但不幸的是,将这些至关重要的文件保存在磁盘上也带来了风险,因为如果索引文件因硬盘磁头损坏或感染病毒而被损坏,那么基本上将不能访问存放在磁盘上的任何数据。因为索引文件遭损坏的事情经常会发生,所以备份数据很重要。

在保存文件时,PC 机的操作系统会查看索引文件来确定哪些簇是空的。它会从中选择某个空的簇,将文件记录在那里,然后去修改索引文件,使索引文件里包含这个新文件的名称和位置。

某个簇存放不了文件的全部时,如果下一个相邻的簇里面没有数据,文件就会溢出到这个连续的簇。连续的簇不可用时,操作系统就会将文件的一部分存储在不相邻的簇里。图 4-44 形象地介绍了索引文件(如 MFT)是怎样记录文件名称和位置的。



主文件表

文件	簇	
MFT	1	为 MFT 文件预留
DISK USE	2	包含空扇区列表的部分 MFT
Bio. txt	3, 4	文件 Bio. txt 存储在第 3 和第 4 簇
Jordan. wks	7, 8, 10	文件 Jordan. wks 不连续地存储在第 7、8 和第 10 簇
Pick. wps	9	文件 Pick. wps 存储在第 9 簇

图 4-44 磁盘上深浅不同的簇里都存有某个文件的某一部分。Bio. txt 文件存储在相邻的簇里,而 Jordan. wks 文件存储在不相邻的簇里。计算机通过在主文件表里查找文件的名称,就可以找到文件 Jordan. wks 文件并将它显示出来

当想要找回某个文件时,操作系统会浏览文件名称和地址的索引。操作系统可将磁盘驱动器的读写头移动到存放该文件数据的第一个簇。接下来操作系统会根据索引文件上的其他数据将读写头移动到存放文件其他部分的每一个簇。

删除文件时会发生什么?点击文件的图标并选择“删除”选项后,用户也许会想像存有文件数据的簇以某种方式被读写头抹除了。事实上,这种事情是不会发生的,操作系统只是将文件所在簇的状态改变为“空”,并将文件名从索引文件上移除。文件名不再出现在目录列表里。但在新的文件存储进来之前文件的数据会一直保留在簇里。用户可能会认为这样和删除数据没有太大的区别,但是购买到能够恢复这些被认为是“已删除”的数据的实用程序是可能的。例如,这可作为执法手段之一,因为使用这类实用程序可以从犯罪嫌疑人的计算机磁盘里已删除的文件中搜集证据。

要彻底地删除磁盘上的数据,可以使用专门的文件粉碎软件向标记为“空”的扇区上写入随机的 0、1 序列。如果打算将计算机捐赠给慈善组织,要确保硬盘上的个人数据已彻底删除,用户会发现使用文件粉碎软件进行删除工作是十分方便的。

能否恢复被删除的文件?Windows 的“回收站”(Recycle Bin)和其他操作系统中具有相似功能的实用程序,都是为保护用户意外将仍需要的文件从硬盘中删除而设计的。操作系统能将文件

移动到“回收站”文件夹，而不是将文件所在簇标记为可用，这样“已删除”的文件依旧占据磁盘空间，但不会出现在常规的目录列表中。

“回收站”文件夹中的文件是可以恢复的，这样它们可以再次出现在常规的目录中。可以“清空回收站”从而将里面的文件永久地删除。

磁盘碎片是怎样产生的？计算机向磁盘写入文件时，文件的不同部分往往会分散在磁盘的各个角落。这些碎片文件存储在不相邻的簇里。读写头需要不停地来回移动以寻找存放了文件不同部分的簇，这样通常会导致驱动器性能下降。要使驱动器恢复最佳性能，可以使用碎片整理实用程序（如 Windows Disk Defragmenter，Windows 磁盘碎片整理程序）来重新排列磁盘上的文件，使它们存储在相邻的簇里（如图 4-45 所示）。

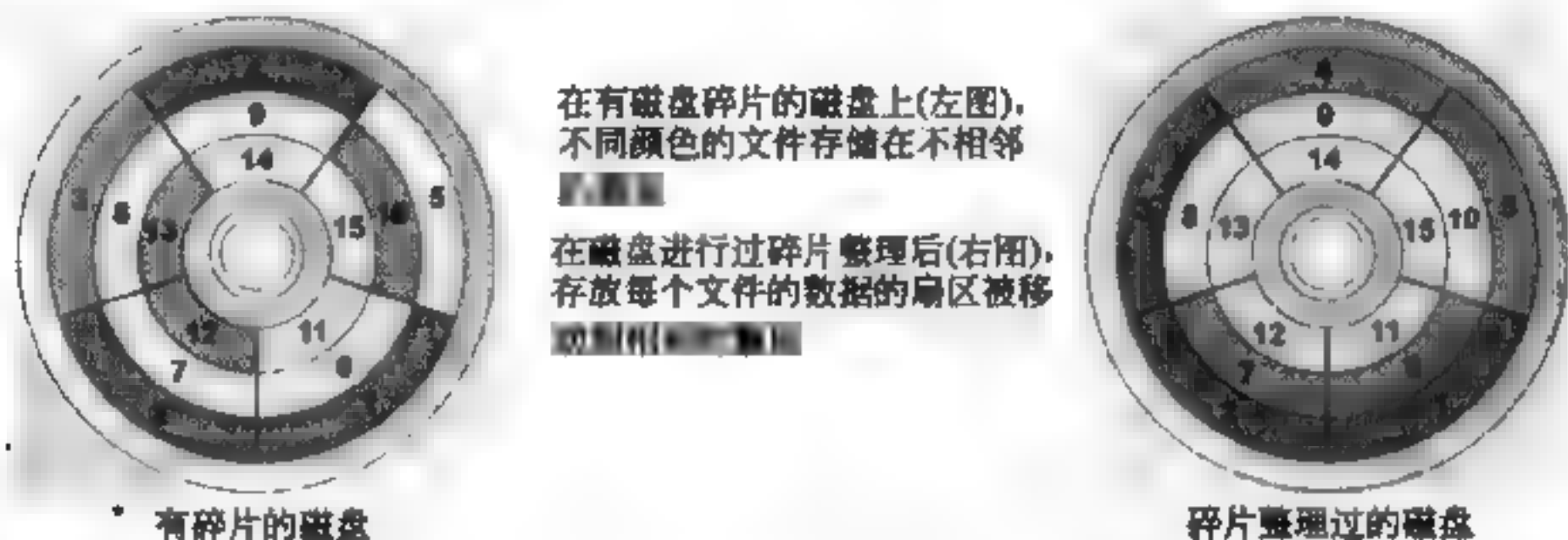


图 4-45 对磁盘进行碎片整理可以使计算机的操作更高效。为了使计算机在最佳状态下运行，每个月至少要进行一次碎片整理

#### 4.4.7 快速测试

1. 应用程序“文件”菜单中的\_\_\_\_\_选项，允许用户在当前位置使用当前文件名保存文件的最新版本。
2. 存储\_\_\_\_\_，如文件夹或树结构，能帮助用户形象化和逻辑地组织计算机里的文件。
3. Windows \_\_\_\_\_是操作系统提供的实用程序软件，用来帮助用户组织和操作文件。
4. 硬盘能将数据存储在同心的\_\_\_\_\_中，它们又能被分成楔形的\_\_\_\_\_。
5. 文件\_\_\_\_\_软件能将已删除的文件用随机的 0、1 序列覆盖掉。

### 4.5 E 部分：备份安全

计算机专家普遍会建议用户对数据进行备份。这听起来很小儿科，不是吗？但遗憾的是，这些建议只说了要做什么，而并没有说怎样去做。这就忽略了一些关键问题，例如：是否需要特定的备份工具和软件？应该多久进行一次备份？需要备份多少文件？以及怎样处理备份文件？在本部分中，读者将可以找到与个人计算机上数据备份有关的问题的答案。首先将会看到备份的基础知识，然后再检查设备和软件的选项。在这个过程中应该多去看一些实用的技巧以帮助自己保证数据的安全。

#### 4.5.1 备份基础知识

为什么需要进行数据备份？是否曾经错误地用文档的旧版本覆盖了新版本呢？计算机的硬盘驱动器是否出现过故障呢？是否有过某种病毒清除了所有文件的情况？计算机系统是否曾被闪电“烧焦”过？这些数据灾难并不罕见，它们会发生在每个人的身上。我们不可能永远阻止这些情况的发生，所以需要制定备份数据的计划，这样即使由于操作错误、病毒或硬件故障造成了数据丢失，也能够将数据恢复。

哪种备份计划最好？好的备份计划可以使用户以最少的麻烦将系统恢复到遭到毁坏之前的



状况。但没有一个通用的备份计划适合于每个人的处理风格或预算。所以必须根据情况定制自己的备份计划。

图 4-46 大致描述了制定备份计划时要考虑的几个因素。

- 决定希望备份多少数据、需要备份多少数据，以及确定能负担备份多少数据。
- 制定一份现实的备份计划时间表。
- 确保能够避免备份被病毒感染了的文件。
- 搞清楚在硬盘出故障或被引导扇区病毒攻击后能启动计算机并使之运转所需要的引导磁盘的种类。
- 确保能对备份过程进行测试，以便能在需要时成功恢复已备份的数据。
- 找一个能安全存放备份的地方。
- 决定要用怎样的存储设备进行备份。
- 选择能满足备份需求的软件。

图 4-46 制定备份计划的准则

应该多久备份一次数据？备份频率取决于用户能承受多少数据的丢失。如果正在进行一项重要工程，可能需要每天对工程文件进行多次备份。然而如果是平常使用，多数人只需要一周进行一次备份。如果有一份要做的事情列表(To Do List)，就可以用它来提醒自己在什么时候备份数据。

怎样避免备份被病毒感染了的文件？病毒可以将文件毁坏，使得计算机不能访问硬盘上的任何数据。这种情况下，如果从备份中恢复数据后，却发现恢复的文件中也包含能清除所有数据的病毒，这会使用户感到十分沮丧。如果杀毒软件没有被设置成经常扫描计算机系统以查找病毒，就应该将更新病毒检测作为备份程序的第一步。

怎样选择备份设备？选择什么备份设备取决于需要备份的数据的价值、现有的设备以及备份的预算。多数计算机用户使用现有的设备，如 CD 刻录机、DVD 刻录机或软盘驱动器。为了方便和更高的安全性，一些用户会选择购买外置硬盘驱动器(如图 4-47 所示)。而企业用户有时会选择磁带驱动器进行备份。如果有许多备份选项，可以参照图 4-48 对每一种选项的优缺点进行评估。

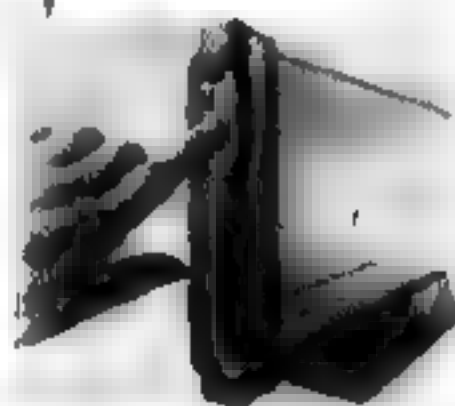


图 4-47 外接硬盘驱动器通常能连接在计算机的 USB 端口上。不使用时，驱动器可以很轻易地与计算机断开连接，并存放在安全的地方

	设备花费	介质花费	容量	评 价
软盘	平均 30 美元	25 美分	1.44MB	容量很小，所以在备份时必须要在附近不停地更换磁盘
移动硬盘	平均 130 美元	50 美元	平均 35GB	快速，容量有限，但介质能够移动、锁在安全的地方
外接硬盘	平均 200 美元	无	平均 250GB	快速方便，但只能存储一份备份
网络服务器	假设企业或学校提供免费访问	无	取决于分配给用户的空间	快速方便，但要确定服务器是定期备份的
CD-R	平均 40 美元	15 美分	680MB	容量有限并且不可重复使用，可以长期存放
CD-RW	平均 50 美元	25 美分	680MB	容量有限但可以重复使用，不过存取速度很慢
可刻录 DVD	平均 100 美元	25 美分	4.7GB	容量比较大，介质价格合理，而且以后容量还会更大
磁带	平均 2000 美元	80 美元	平均 200GB	最方便，但单位容量的平均花费要比现在的硬盘驱动器贵
U 盘	15 ~ 500 美元	无	32MB ~ 4GB	方便耐用，但大容量 U 盘价格昂贵
网站	无	每月 15 美元	1GB	传输速率取决于因特网连接，数据的安全性和私密性令人担忧

图 4-48 备份介质的存储容量和花费

应该把备份文件存放在哪里？如果使用外置硬盘或移动介质进行备份，那么一定要把备份存放在安全的地方。不要把它们放在电脑桌上，因为一场火灾或水淹都可能在毁坏计算机的同时也毁坏所有备份。另外，偷计算机的窃贼也可能顺手牵羊。最好将备份存放在不同的位置，至少不要把它放在计算机所在的房间里。

怎样确定备份是可用的？如果计算机的硬盘出现了故障，用户一定不想看见备份是空的。为了避免这种灾难的发生，就需要启用备份软件中的“Read after Write”（在写入后读取）或“Compare”（比较）选项。这些选项会强制软件检查每一个扇区中写入的数据，以确保复制的数据是正确无误的。还应该通过试图恢复某个文件来测试备份的结果。最好对最不重要的数据文件进行上述操作，以防万一备份真的出了差错。

#### 4.5.2 数据文件备份

备份重要数据的最简单方法有哪些？现在大多数计算机都配备了 CD 刻录机或 DVD 刻录机，这为普通计算机用户的数据文件提供了足够的存储容量。一种备份重要数据的简单方法就是将选定的文件复制到可刻录 CD 或可刻录 DVD 上。完成这个任务不需要特定的软件。CD 刻录机或 DVD 刻录机提供的软件包含了格式化程序，使 CD 和 DVD 可以存储数据，并且可以让用户选择需要拷贝或“烧录”的文件作为备份（如图 4-49 所示）。

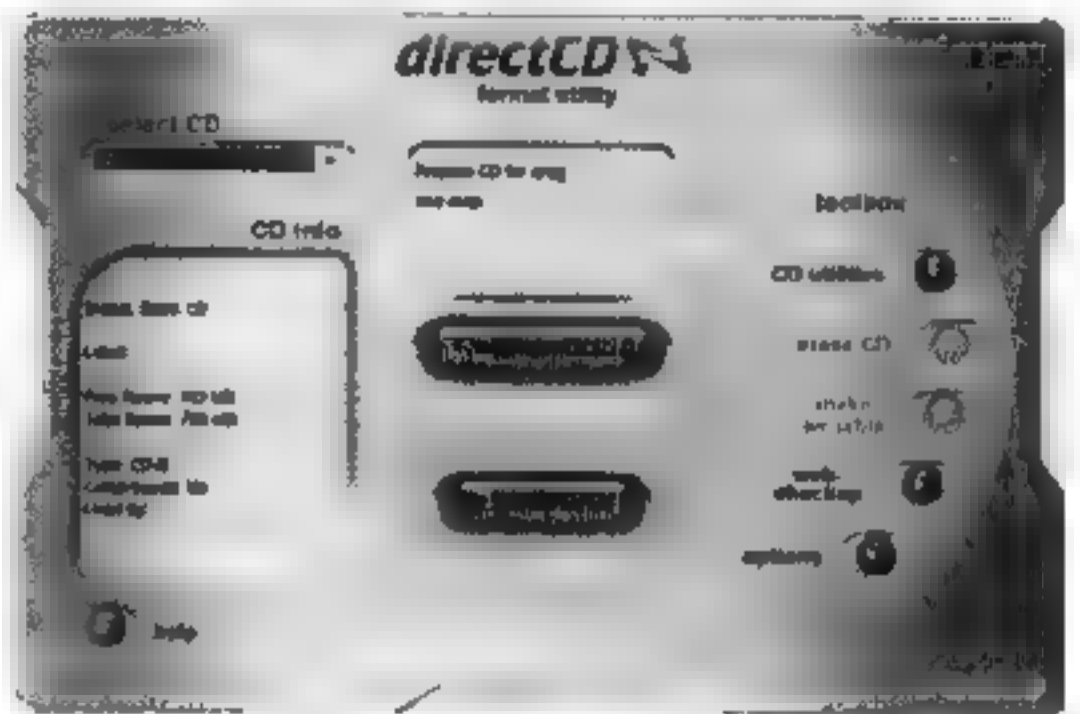


图 4-49 使用 CD 或 DVD 驱动器提供的软件来格式化光盘并复制文件

怎样找到需要备份的文件？如果采取的是备份重要数据文件的策略，那么如果已经将所有这些文件都存储在一个文件夹或它的子文件夹里，备份过程就会变得简单。例如，Windows 用户可以将数据文件存储在“My Documents”文件夹所包含的文件夹里，“My Documents \ Music”文件夹可以存放 MP3 文件，“My Documents \ Reports”文件夹可以存放报告，“My Documents \ Art”可以存放各种图形文件，等等。把所有数据文件集中存放在一个文件夹中，在进行备份时遗漏重要文件的可能性就会更小一些。

有些应用程序（如财务软件）会在用户没有直接操作的情况下创建文件并更新它们。如果在安装程序时有相关选项，要确定这些文件都保存在“My Documents”目录下。否则必须得能够发现文件的位置，并确保这些文件和其他数据一起都被备份了。

除了自己所创建的数据文件之外，一些其他种类的数据文件可能也很重要。请考虑对图 4-50 中所列出的文件进行备份。

- 因特网连接信息。用户 ISP（因特网服务提供商）的电话号码、IP 地址、用户 ID 以及用户密码常常存储在加密文件（如 Windows \ System 文件夹）中。ISP 通常能帮助用户找到该文件。
- 电子邮件文件夹。如果使用了 POP（Post Office Protocol，邮局协议）电子邮件软件，那么电子邮件文件夹中就会存放所有已发出和接收到未被删除的电子邮件。查看电子邮件程序的“帮助”菜单来找到这些文件的位置。
- 电子邮件地址簿。电子邮件地址簿可能是和电子邮件分开存放的。要找到安装了 Windows 操作系统的计算机上的这个文件，可以使用“开始”菜单上的“搜索”或“查找”选项来搜索“地址簿”。
- 收藏夹中的网站链接。如果非常喜欢“收藏夹”或“书签”列表中收藏的网站链接，用户可能会想要备份存放了这些列表的文件。要找到这个文件，可以在硬盘上搜索“收藏夹”或“书签”。
- 下载文件。如果付费下载了一些文件，用户可能还希望备份这些文件以免需要再付费下载。这些文件包括一些软件，用户通常下载的是压缩的 .exe 文件，这个文件可以在安装软件时解压缩成许多个文件。如果要进行备份，只需要备份压缩的 .exe 文件即可。
- 验证码和其他配置信息。如果有很多对应于软件的验证码或激活码，那么就需要将这些信息复制，以防万一硬盘故障需要重装软件。在硬盘故障后需要重新加载时，额外的配置或程序说明也能派上用场。

图 4-50 除了备份文档、图形或者音乐文件外，还要备份这些文件

怎样从数据文件备份中还原文件？从数据文件备份中还原文件很简单。只需要将文件从备份复制到硬盘就可以了。例如，如果误删了一个重要的文件而且发现已经将其从计算机的“回收站”中清除，那么可以从备份中找回这个文件。

如果硬盘故障而且需要安装新硬盘，找回文件的过程可能会更麻烦一些。首先，要在硬盘上重新装入操作系统。然后要重装所有的软件和设备驱动程序。最后才能将数据文件复制到硬盘上。要避免长时间的手动重建硬盘操作，就可能需要系统备份和恢复盘。

什么是系统还原？“系统还原”(Windows Me 和 Windows XP 中的 System Restore)以及“系统保护”(Windows Vista 中的 System Protection)是操作系统实用程序，它们可以定期的设置还原点，还原点是对计算机设置的一种“快照”(snapshot)。如果硬盘问题导致系统不稳定，用户可能回滚到计算机可以正常使用的还原点。在安装新软件时也会自动设置还原点。也可以手动设置还原点，例如，用户可能希望在设置网络或安装新硬件之前设置还原点。如果需要使用系统还原，先点击“开始”菜单，然后选择“附件”，在“系统工具”子菜单中可以找到“系统还原”。

### 4.5.3 系统备份

备份软件会做什么？要进行备份，用户可以使用备份软件。备份软件是指用来备份和恢复文件的实用程序集。备份软件通常包括一些选项，这些选项可以使确定备份周期、定义需要经常进行备份的文件以及自动还原处理等变得简单。

备份软件不同于多数复制程序，因为它通常会将所有文件压缩成一个大的备份文件。如果需要，在备份软件的指导下，这个文件又能分布到若干磁带上。备份文件中包含所有文件的索引，所以每个文件都能被定位、解压缩和还原。

从哪里能得到备份软件？多数磁带驱动器都会附带备份软件。一些版本的 Windows 操作系统也带有 Microsoft Backup 软件(如图 4-51 所示)，通常要找到它可以首先点击“开始”按钮，然后在“所有程序”菜单里选择“附件”，最后选择“系统工具”中的“备份”。也可以从专门研究数据保护软件的公司购买或下载备份软件。

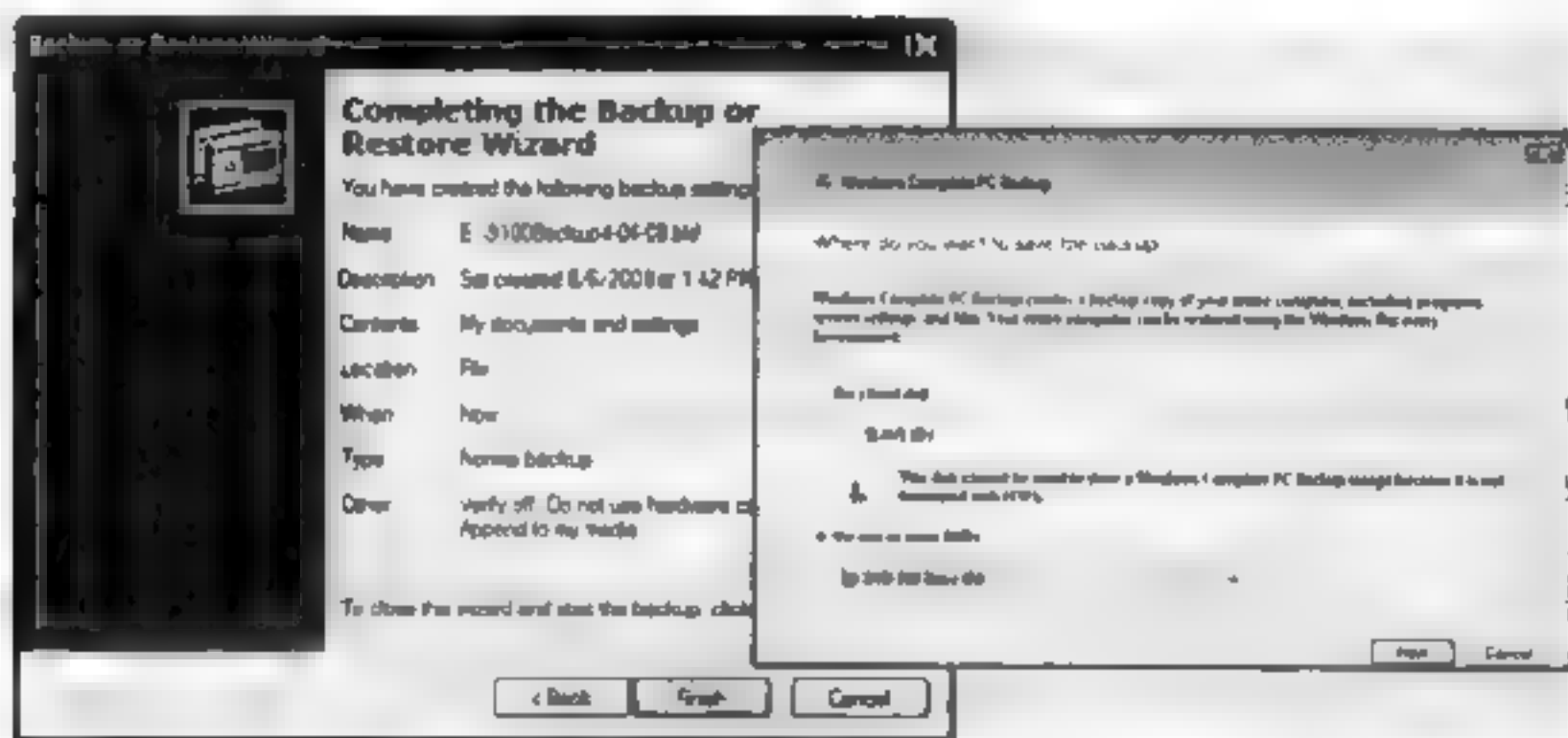


图 4-51 微软的 Windows XP(左图)和 Windows Vista(右图)自带了备份软件

无论使用哪种备份软件，都要确保在恢复数据时备份软件是可访问的。如果备份软件的唯一拷贝存放在备份介质上，那么用户将陷入左右为难的境地。一方面，只有将文件从备份中恢复后才能访问备份软件；另一方面，只有运行备份软件才能恢复文件。所以一定要保留备份软件的原始销售 CD，或在磁盘上保留从网上下载的备份软件的拷贝。

怎样使用备份软件？备份软件提供了制定备份日期、选择要备份文件的工具。时间安排的特性允许备份的过程自动化，并且降低了忘记定期备份的可能性。备份软件还可以通过提供完全



备份、差异备份和增量备份等选项来节省时间和磁盘空间。

**什么是完全备份？**完全备份会为备份所指定的文件夹中的所有文件创建一份最新的拷贝。与完全系统备份不同的是，完全备份不必包括计算机上的所有文件。例如，完全备份可以只包括需要经常备份的数据文件。

**什么是差异备份？**差异备份会备份在上次完全备份后被添加或修改过的文件。在对重要文件进行完全备份以后，可以每隔一段时间进行差异备份。如果需在硬盘出故障后恢复所有文件，首先要恢复的是完全备份中的文件，然后是最近一次差异备份中的文件。

**什么是增量备份？**增量备份会备份自上次备份以来被添加或修改过的文件。这些文件不必是从上次完全备份后被添加或修改过的文件，而是备份在进行完全备份或增量备份中任一种之后修改过的文件。在对重要文件进行完全备份后，可以在第一次增量备份中包括完全备份后修改过的文件。在进行第二次增量备份时，包括的就只是第一次增量备份后修改过的文件。要恢复增量备份中的文件，首先需要恢复完全备份中的文件，接着是每一次增量备份中的文件，并且是由最旧的开始，到最新的结束。图 4-52 描述了完全备份、差异备份和增量备份之间的差别。

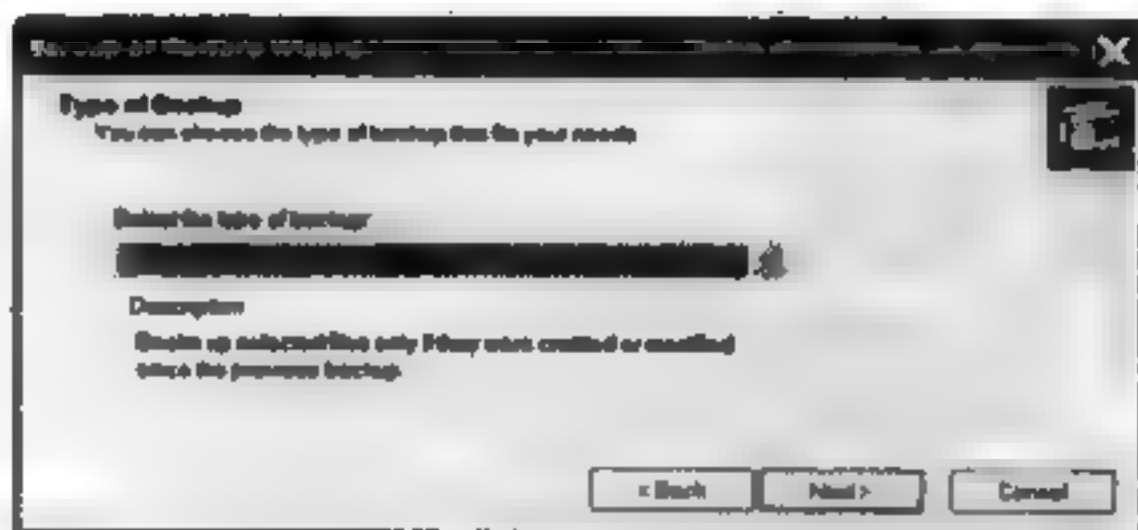


图 4-52 完全备份、差异备份和增量备份对文件进行备份的方法有一些差别

**怎样备份 Windows 注册表？**Windows 用户经常会听到一些关于备份 Windows 注册表 (Windows Registry) 的说法。就如通常所说的那样，注册表是一组十分重要的文件。在 Windows 操作系统下，安装在计算机系统上的所有设备和软件的配置信息都存储在注册表里。如果注册表被破坏，计算机可能就无法启动、无法执行程序或无法与计算机外围设备进行通信。为了防止原始文件被破坏，备份注册表是个不错的主意。

尽管听起来似乎很简单，但备份注册表的过程中还是可能会产生一些小问题。这是因为在计算机运行时，注册表一直是打开的，而用户所使用的某些备份软件可能无法复制打开的文件。所以如果使用的是这种软件进行备份，注册表就无法备份。打算备份硬盘上所有文件的 Windows 用户在使用备份软件时，一定要确保备份软件能提供包括 Windows 注册表的选项。即使没打算进行完全系统备份，许多专家还是建议至少将注册表复制到硬盘上单独的文件夹中或软盘上。如果是这样备份注册表的，就需要在安装了新软件或新硬件后对这个拷贝进行更新。

**需要多少备份？**多数专家建议用户进行多组备份。如果使用 CD 刻录盘或 DVD 刻录盘进行备份，只需要在每次备份时刻录新的光盘即可。如果使用的是可擦写介质 (如移动硬盘、磁带或 CD-RW)，那么可以重复使用备份，通常是 3 个备份磁盘或磁带轮流使用。

如果要做循环备份，使用第一个磁盘或磁带作为第一组备份，接着使用不同的磁盘或磁带作为第二组备份，然后再使用另一个磁盘或磁带作为第三组备份。对第四组备份来说，可以覆盖第一组备份的数据；而对第五组备份来说，可以覆盖第二组备份的数据，并以此类推。为了保证能知道哪份备份是最新的，用户需要在磁盘或磁带的标签上写上备份日期。

#### 4.5.4 引导盘和恢复盘

**什么是引导盘？**如果计算机硬盘无法使用，用户可能会很想知道计算机怎样才能访问执行引导过程所需要的操作系统文件。如果硬盘故障或病毒清除了硬盘上的引导扇区文件，用户将无法使用正常的引导程序。

为了应对这种紧急情况，手中拥有可以用来引导 PC 机的移动存储介质是很重要的。

引导盘是一种移动存储介质，它包含了引导计算机所需要的操作系统文件 (不用访问硬盘)，

虽然过去软盘是标准的介质，但现在 CD、DVD 甚至 U 盘也可以作为常用的引导盘介质。

**什么是 DOS 引导盘？** DOS 引导盘可以将计算机引导到 DOS 而不是 Windows。如果计算机使用 Windows 系统而且带有软盘驱动器，就可以使用“我的电脑”或“Windows 资源管理器”来制作 DOS 引导盘，如图 4-53 所示。

在创建完引导软盘后，应该启用软盘的写保护功能，以防止可能的病毒感染或其他人在引导软盘上误写入数据。滑动软盘上部的小部件以启用写保护功能。制造商和 PC 机相关网站（如 freepctech.com）也提供了创建各类引导盘（包括 DOS 引导盘在内）的工具的免费下载。

**怎样使用 DOS 引导盘启动计算机？** 将 DOS 引导盘插入适当的设备（或插上含有引导盘文件的 U 盘）来引导计算机。因为 DOS 引导盘是用来引导到 DOS 而不是 Windows 的，所以计算机完成引导并准备接收命令后，用户会在屏幕上看到命令提示符（如 A: >）。

如果计算机不能通过引导盘引导怎么办？计算机应该能检测到引导盘并使用它启动。如果引导盘看起来无法使用了，用户需要检查以下几点：

- **计算机的引导设置。** 计算机可能没有设置成从插有引导盘的驱动器进行引导。多数 PC 机会设置成从驱动器 C 引导；但也可以使用“Bios 设置”菜单来更改设置，在按下电源开关后再按“设置”菜单功能键（通常是 F2）就能进入这个菜单了。
- **引导盘。** 软盘、CD 或 DVD 可能不是有效的引导盘，或它们上面有一些错误。如果可能的话，使用正常的计算机来验证引导盘是可以正常引导和读取的。要确认引导盘上没有划痕或污迹。
- **电缆连接。** 检查任何松动的电缆，它们都可能会导致系统部件无法使用。

**怎样使用 DOS 引导盘？** 在 DOS 环境下，用户或能够帮助用户的技术人员都能运行一些诊断工具。例如，要检查硬盘错误可以输入“chkdsk”。可以使用 DOS 命令来解决某些特定问题（如损坏的注册表入口）。

但即使是在诊断和解决了计算机的问题后，还是可能需要将整个工作环境还原到计算机故障前的原始状态。这就需要重装 Windows、服务包、设备驱动程序、实用程序和应用软件。也可能必须重新配置所有的个人设置，并恢复所有的数据。要按这些步骤来恢复硬盘可能会花费数小时甚至是数天时间（如图 4-54 所示）。

**什么是恢复盘？** 恢复盘（有时也称为恢复 CD）是可以用来引导计算机的 CD、DVD 或其他介质，它包含出厂时计算机硬盘上所包含

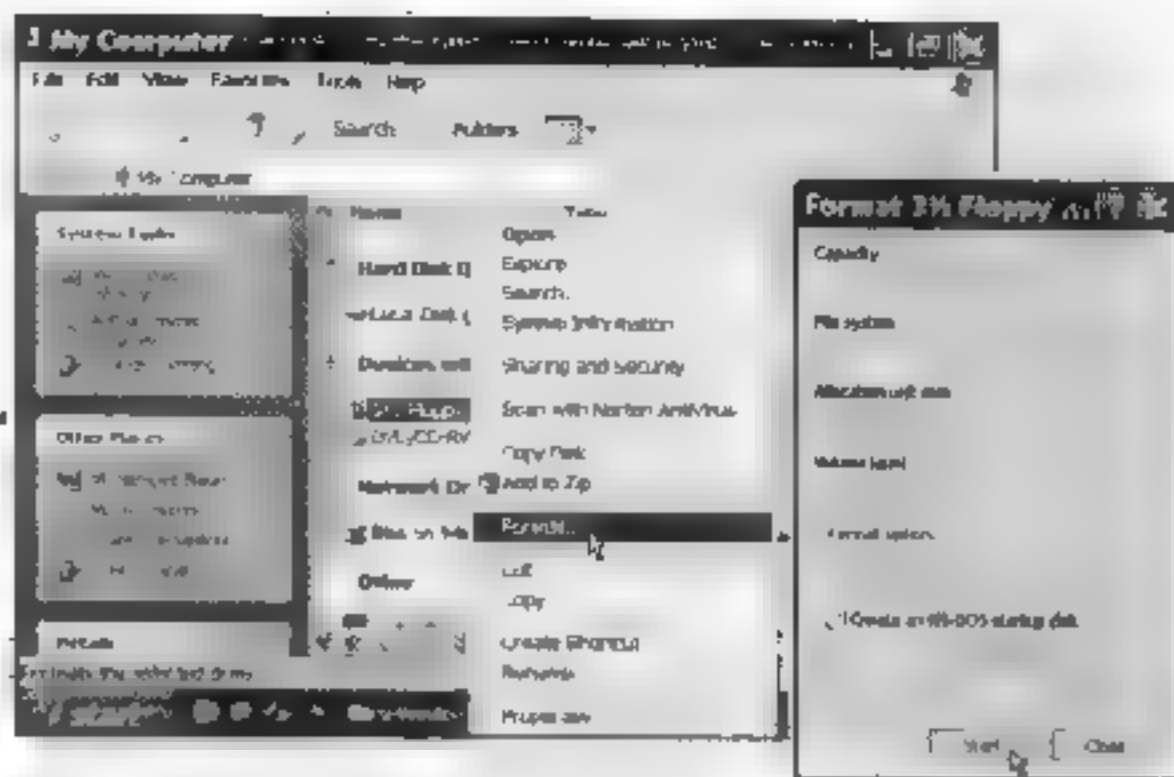


图 4-53 要创建 MS-DOS 的引导盘，首先要在驱动器 A 中插入空白软盘。打开“我的电脑”或“Windows 资源管理器”，然后右击驱动器 A 的图标，选择“Format”（格式化）并且确认在对话框中选择了“Create an MS-DOS Startup Disk”（创建 MS-DOS 启动盘）选项

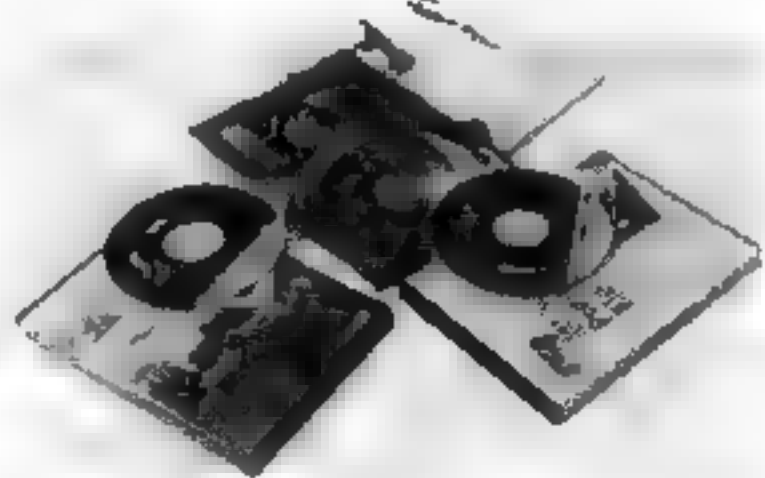


图 4-54 在重新恢复硬盘时，用户需要访问随计算机发放的所有原始系统和应用软件光盘或访问购买之后所安装的系统和应用软件

的所有文件的副本。它包含操作系统、设备驱动程序、实用程序,甚至还包含捆绑到计算机的软件。可以使用恢复盘将计算机恢复到出厂时的默认状态。但恢复盘不会恢复数据文件、任何用户安装的文件或用户从打开包装箱取出计算机后所做的配置设置。

怎样获得恢复盘?有时新的计算机会附带 CD 或 DVD 形式的恢复光盘。如果没有的话,用户可以浏览计算机生产商的网站来查找可供下载的版本。操作系统也可能会提供创建恢复光盘的方法。例如,Windows XP 的“备份实用程序”就能创建一组“自动系统恢复”盘(如图 4-55 所示)。

一些生产商不再提供恢复盘,而是将所有预装有设备驱动程序和软件的硬盘精密镜像放在硬盘上的一个隐藏分区里(有时叫做恢复分区)。消费者可以使用专门的实用程序将恢复分区中的镜像复制到主分区中,这样就可以将硬盘恢复成原始状态了。恢复分区可以很方便地恢复损坏的设备驱动程序或软件模块,因为只要将文件从恢复分区复制或重装到主分区中就可以了。但如果计算机硬盘出了故障,恢复分区中的文件就不能访问了。因此,不要误认为恢复分区可以在硬盘出故障后能够恢复计算机。

是否有方法让恢复盘包含计算机的设置?用户可以创建包括有用户计算机当前设置和设备驱动程序的定制恢复 CD。要这样做的话,用户就必须使用磁盘镜像制作软件(如 Norton Ghost)创建含有重要文件的可引导镜像。定制恢复盘只能够将系统恢复成用户制作镜像时的状态。在对硬件、软件或用户设置做出重大修改后,都应该创建新的恢复盘。

Norton Ghost 是 Symantec 公司的产品,它也提供了更为专业的恢复盘 Symantec Recovery Disk。万一出现紧急情况,可以使用这种盘引导 Windows,重装设备驱动程序并构建一个恢复环境,在这个环境下,用户可以做一些事情,如扫描病毒、从备份镜像中恢复文件和文件夹以及检查硬盘错误等。在 Norton Ghost 和 Norton Save and Restore 中都包含 Symantec Recovery Disk。

某些 PC 机生产商在它们生产的一些计算机中预装了 Norton Ghost 和恢复环境。这些机器可能不需要 Symantec Recovery Disk。键盘上的按键被设置成启动恢复环境的按钮。请检查生产商关于从系统故障中恢复计算机的特别说明。

恢复盘的内容和性能各异,一些可以将计算机恢复到“全新”状态并能删除用户的所有数据。而另一些则可以恢复用户设置、程序和数据。在决定使用恢复盘之前,请先确定恢复盘所包含的内容,以及万一系统故障应该怎样使用恢复盘。

#### 4.5.5 快速测试

1. 在备份所选择的文件,而不是进行完全备份时,需要制作 Windows \_\_\_\_\_ 的副本,并在安装新硬件或新软件时对其进行更新。
2. 如果将所有重要数据文件存储在一个 \_\_\_\_\_ 中,备份过程就会很简单。
3. 最好的家用备份设备之一是 \_\_\_\_\_ 硬盘驱动器。
4. \_\_\_\_\_ 备份只能复制上次备份后更改过的文件。
5. \_\_\_\_\_ CD 可以通过加载硬件驱动程序、用户设置以及操作系统来恢复计算机系统。

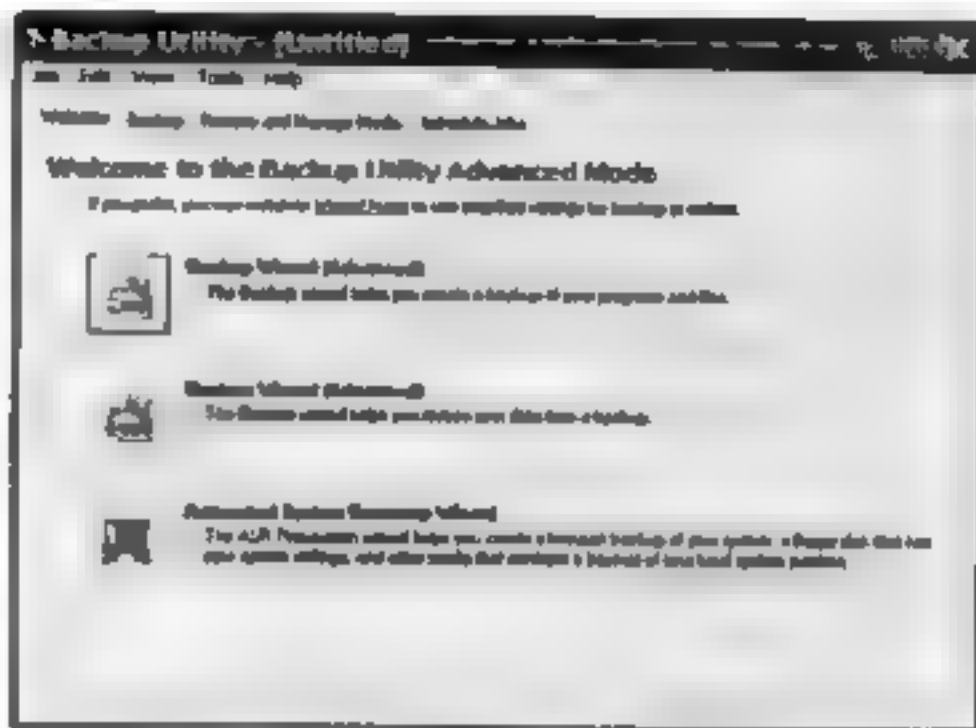


图 4-55 Windows XP 包含“自动系统恢复向导”,可以帮助用户创建包含了系统设置的引导盘



## 第5章 局域网和无线局域网

### 学习目标

- 描述个人区域网(PAN)、邻域网(NAN)、局域网(LAN)、城域网(MAN)和广域网(WAN)的特性。
- 绘出五种最常见的网络拓扑图。
- 绘出通信网络的香农模型(Shannon's Model)。
- 列出常用于数据通信网络的电缆或其他连接的类型。
- 列出一份网络设备清单并说明每一种设备在网络中扮演的角色。
- 描述通信协议所扮演的角色。
- 说明包交换和线路交换技术的区别。
- 描述建立有线和无线网络的方法。
- 列出通过局域网共享文件的方法。
- 列出有线和无线网络的安全措施。
- 列出并详细说明用来保护计算机网络和数据安全的加密类型。

### 预评估测验

进行预评估测验以确认对本章所讲内容的了解程度。

在继续往下读之前,请先尝试一下

#### 计算机是否连接到网络中?

本章介绍计算机网络,并说明在家、在学校或在工作中共享文件和访问因特网是十分便捷的。计算机可能连接到家庭网络,或连接到校园网,也可能连接到局域无线热区。请按以下步骤来确认计算机能访问的网络:

1) 点击 Windows 任务栏上的“开始”按钮,选择“连接到”。如果使用 Windows XP,请选择“显示所有连接”。如果使用 Windows Vista,请选择“打开网络和共享中心”。

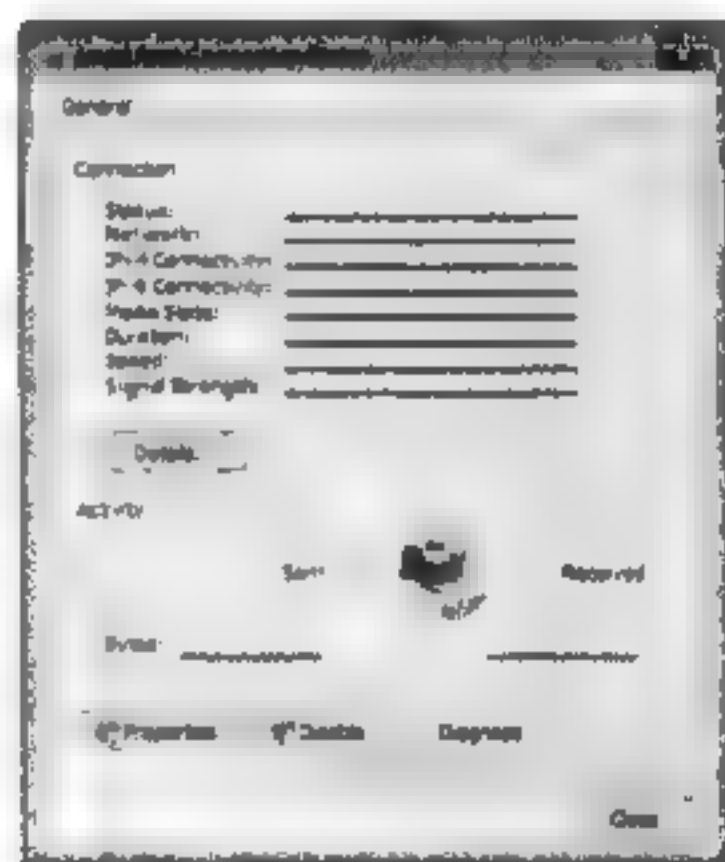
2) 在网络对话框弹出后,点击最大化按钮,使窗口占满屏幕。

3) 仔细阅读窗口中显示的信息,查看所列出网络的数目。

4) 要在 Windows XP 中查看网络的状态,先右击,然后在弹出菜单中选择“状态”。在 Windows Vista 中,直接点击“察看状态”链接。

5) 记下与右图中画线部分相对应的状态窗口信息。

6) 在记录下信息后,关闭所有对话框。在学过本章后将会对网络状态有进一步的了解。



### 5.1 A 部分: 网络构建基础

现在网络已无处不在,网络技术也在迅速发展。就在刚掌握如何使用家庭无线网时,诸如 802.11n、MIMO 和 WPA2 之类的技术又随之而来。虽然网络技术持续发展,但是网络是基于一系列相当可靠的原理。如果理解了本部分介绍的网络构建基础,那么与新的网络技术打交道就是小菜一碟了。

#### 5.1.1 网络的分类

使用网络有什么意义? 在早期的个人计算机中,网络是很稀有的。大多数个人计算机都是作

为独立单元运行的,使用者仅与有限的软件工具(如文字处理器、电子表格、数据库和游戏)互动,计算从本质上讲是一种孤独的活动。

但一些计算机工程师具有深谋远虑,他们预见个人计算机可以组成网络,提供独立计算机所不具备的好处。鲍勃·梅特卡夫(Bob Metcalfe)在1976年提出的最重要的网络构想之一(在计算机之间传送数据,如图5-1所示),已成为几乎所有计算机网络中的关键部分。

计算机网络如何分类?网络可以按其大小和地理范围分类。

个人区域网(Personal Area Network, PAN)有时用来指距离约30英尺(10米)内个人数字设备之间的连接,这种连接不需要使用电线或电缆。例如,个人区域网可以用来从笔记本电脑向PDA或便携式打印机无线传输数据。

邻域网(Neighborhood Area Network, NAN)能在有限的地理区域内提供连接,通常能覆盖少量建筑物。由于本地的咖啡馆和计算机爱好者向公众提供了无线因特网连接,所以这种网络连接开始流行起来。

局域网(Local Area Network, LAN)是连接极其有限地理区域(通常是单一建筑)内个人计算机的数据通信网络。局域网使用多种有线和无线技术。例如,学校的计算机实验室或家庭网络都是局域网。

城域网(Metropolitan Area Network, MAN)是能在约50英里(80千米)的距离内进行声音和数据传输的高速公共网络。例如,地方ISP、有线电视公司和本地电话公司使用的都是城域网。

广域网(Wide Area Network, WAN)能覆盖大面积的地理区域,通常由多个可能使用不同计算机平台和网络技术的小型网络构成。因特网是世界上最大的广域网。全国性的银行网络或各地的连锁超市网络也属于广域网。

地理范围为何重要?本地化网络通常包括少量可由基本设备进行连接的计算机。随着网络覆盖区域的扩大和工作站数量的增加,有时需要专门的设备来增强信号,而多样化的设备也需要复杂的管理工具和策略。

本章将重点讲述局域网,因为在学校实验室或小型企业中最可能遇到这种网络。而且如果需要在家里或宿舍房间里安装或升级网络,也是和局域网技术打交道(如图5-2所示)。

### 5.1.2 局域网标准

是否存在不同种类的局域网?过去,工程师们倡导多种让数据传送更快、更有效并且更安全的新概念,所以存在多种局域网技术。今天,网络更为标准化,但为了适应从简单的家用网络到大型商用网络的网络环境,多种网络标准依然是必要的。

什么是局域网标准?电气和电子工程师协会(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)的802计划(本地网络标准)将局域网技术标准化。IEEE标准适用于多种商业网络。IEEE指定数字(如IEEE802.3)有时用来在文章和广告中指代网络标准。在采购将计算机连接到网络的设备时,这些指定数字可以用来识别兼容的网络技术。

最流行的局域网标准有哪些?许多局域网标准,包括附加资源计算机网络 ARCnet、令牌环网(Token Ring)和光纤分布式数据接口(FDDI),在过去很流行,但现在已经鲜见。现在多数局域网都

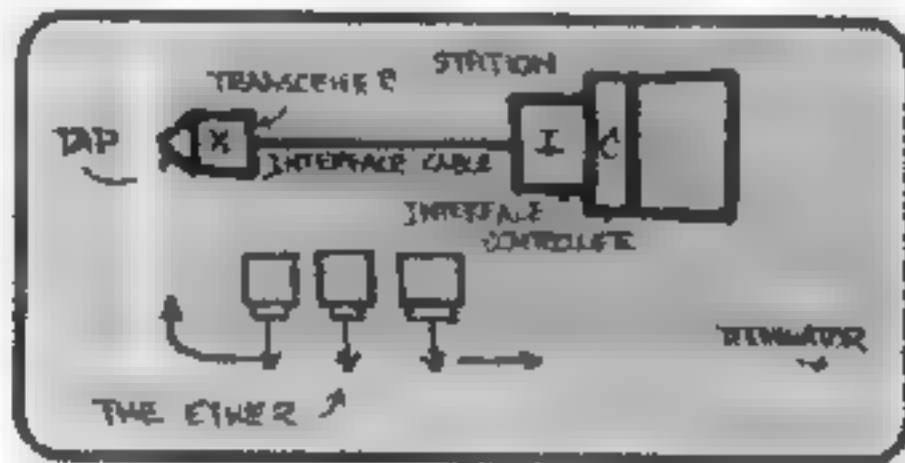


图 5-1 1976 年鲍勃·梅特卡夫给出了这张他称为“Ethernet”(以太网)的网络技术图

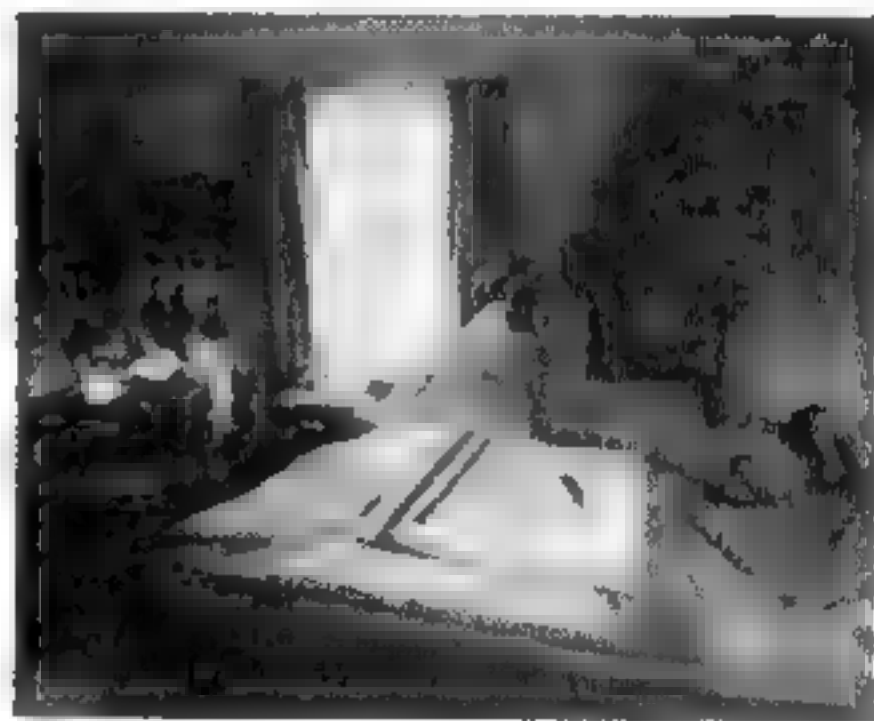


图 5-2 在宿舍房间里的计算机网络就属于局域网

是用以太网技术来设置的,并且在需要无线访问的应用程序中使用兼容的 Wi-Fi 标准。这些标准在家用和商用领域都很流行。在本章 B 部分和 C 部分中还可以了解更多有关这些流行网络技术的特性。

### 5.1.3 网络设备

什么设备可以连接到网络?可以将网络想像成有很多连接点的蜘蛛网。网络中的每个连接点被视为一个节点,网络节点通常包括计算机、网络化外设或网络设备。

计算机如何连接到局域网?连接到网络上的个人计算机有时称为工作站。其他种类的计算机(如大型机、超级计算机、服务器和掌上电脑)也能连接到局域网。

要将计算机连接到局域网,就需要有网络电路,这有时是指需要网络接口卡(Network Interface Card, NIC)。网络电路通常是集成在个人电脑中的,如果计算机没有集成,也可以在主板插槽、USB 端口或笔记本电脑的 PCMCIA 插槽上连接 NIC。

什么是网络化外设?网络化外设(或可连网的外设)是指包含可以直接连接网络的网络电路的设备。打印机、扫描仪和存储设备都是可以配备成直接连接到网络而不用连接工作站的一类设备。可连网的打印机和扫描仪有时会被描述为拥有“内建网络”。某些设备将提供网络功能作为可选附件。可以直接连接到网络的存储设备称为网络附加存储(Network Attached Storage, NAS)。

**术语注解** 本章中“工作站”是指连接到网络的个人计算机。

**术语注解** “网络接口卡”有时也称为“网络适配器”或“网卡”。

什么是网络设备?网络设备(或网络装置)是任一传播网络数据、放大信号或发送数据到目的地的电子设备。网络设备包括集线器、交换机、路由器、网关、网桥和中继器。在本章中还有更多关于这些设备的介绍。在此期间,请研究图 5-3 所给出的连接着各种计算机、外设以及网络设备的局域网示例。

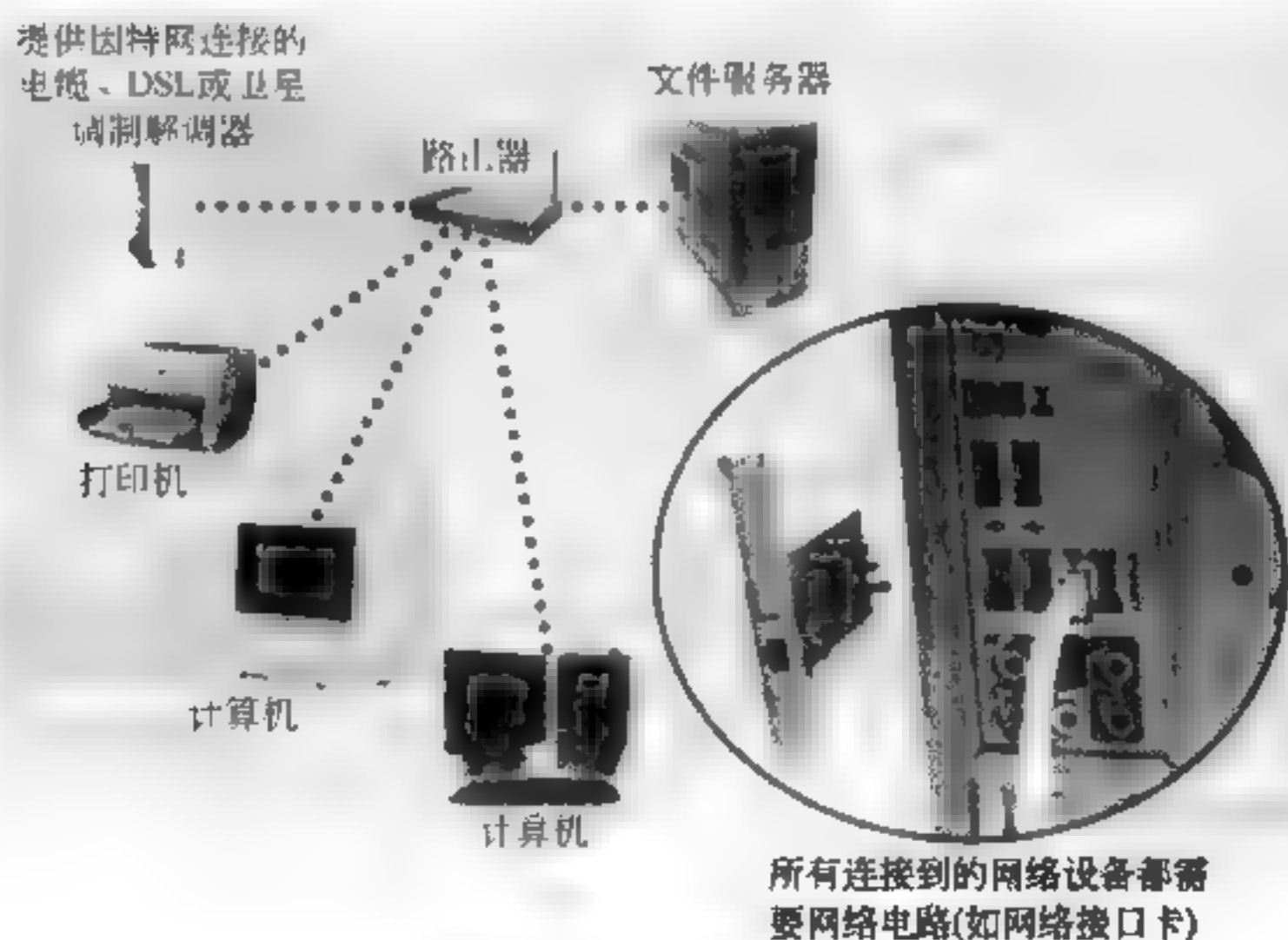


图 5-3 小型局域网使用网络设备连接计算机和外设

### 5.1.4 客户端、服务器和对等网络

网络客户端和服务端有什么不同?网络设备可以作为客户端或服务端。服务器是向作为客户端的计算机提供服务的计算机。例如,应用程序服务器是为网络工作站运行应用程序的,而文件服务器用来存储文件并向发出请求的工作站提供文件,打印服务器则负责处理发送到网络打印机的打印工作。



服务器通常专门用来完成它们承担的任务,就是说它们不再作为工作站指派给用户。计算机也可以配置成同时扮演服务器和客户端两个角色,但在两方面都可能会表现不佳。

包含一台或多台服务器的网络可以运行在客户端/服务器模式下。在这种分层结构中,服务器处于最上层(如图 5-4 所示)。

没有服务器的网络能否运行?服务器对于网络来说不是必需的。文件和应用程序可以在使用对等网络模式的工作站间共享。在这种模式下,工作站可以共享处理、存储、打印和联系任务的负责权(如图 5-5 所示)。流行的文件共享网络(如 Napster 和 BitTorrent)就运行在对等网络模式下。

应该选择客户端/服务器网络还是对等网络?根本不必做任何选择。网络在需要时能运行在客户端/服务器模式下,并且同时也能使用对等网络交换数据。例如,在白天可以通过对等网络模式与网络上的其他计算机共享文件,到了晚上,朋友来玩电脑游戏时,可以将一台计算机设为服务器,来观察网络中在游戏期间作为客户端运行的其他计算机上的游戏情况。

### 5.1.5 物理拓扑结构

局域网中的设备在物理上是怎样排列的?网络中设备的排列称为物理拓扑结构。图 5-6 画出了星形、环形、总线型、网状以及树形拓扑结构,节点间的路径可由物理电缆或无线信号连接。

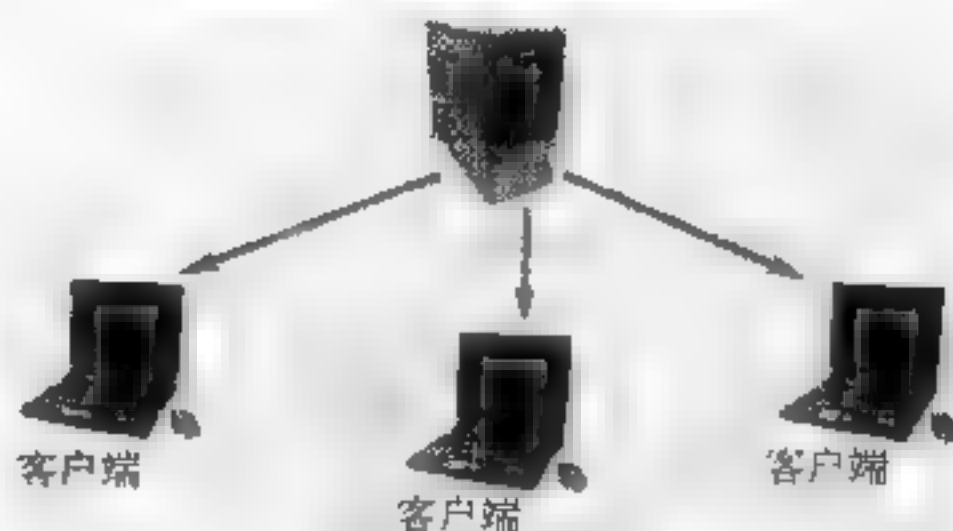


图 5-4 在客户端/服务器模式中,服务器是最重要的资源。客户端计算机通常是使用本地安装的客户端软件(如浏览器或电子邮件包)访问服务器的个人计算机



图 5-5 在对等网络模式中,工作站同时扮演着客户端和服务器的角色

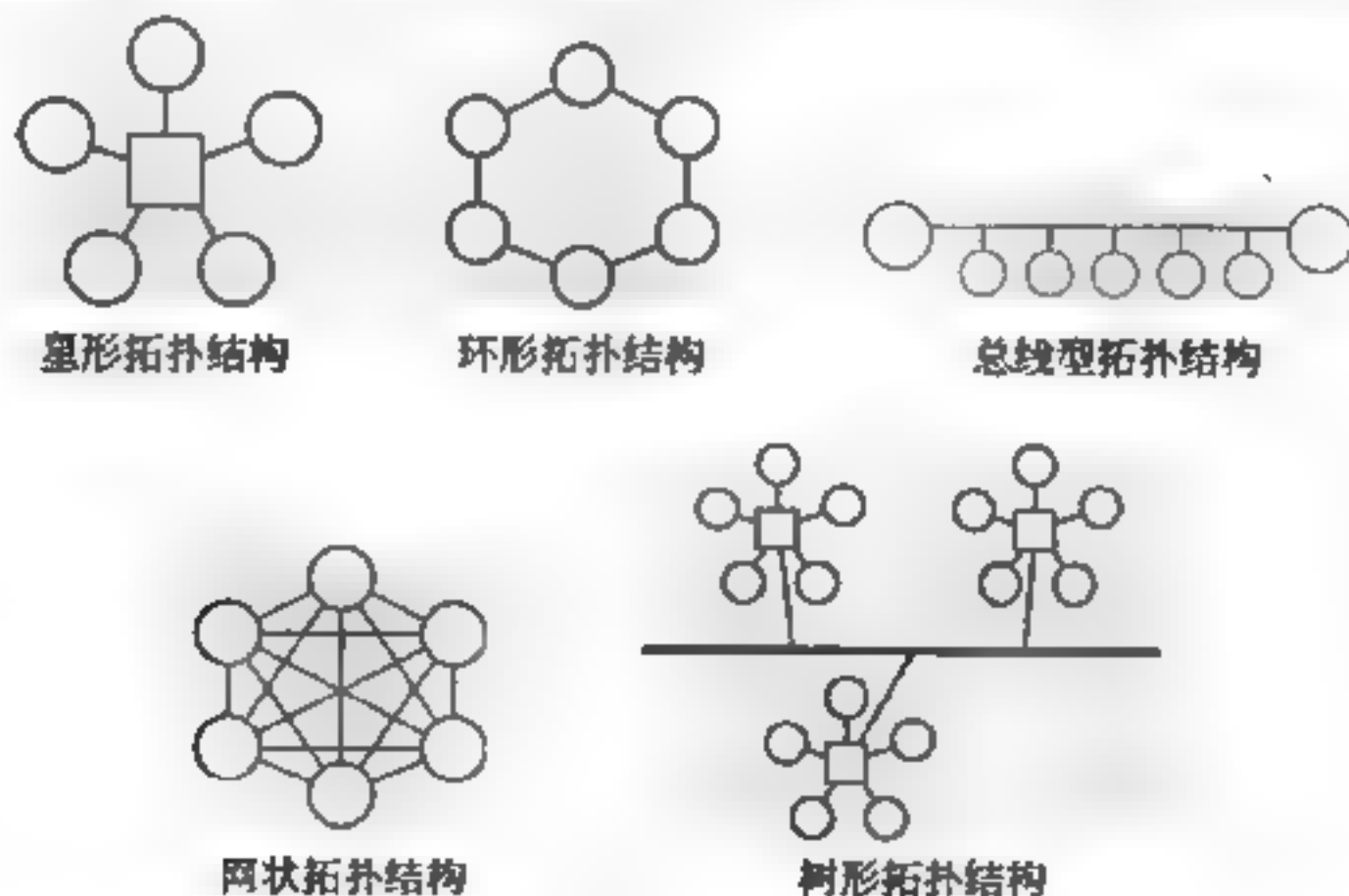


图 5-6 网络拓扑结构

每种拓扑结构都有哪些优点?星形拓扑结构网络排列的特征是由一个中心连接点通过电缆或无线广播连接所有的工作站和外围设备。很多家庭网络是以星形拓扑结构排列的。该拓扑结构的优点在于任何连接失败都不会影响到网络的其他部分,主要的缺点是需要较多的电缆来连接所有设备(此缺点在无线网络中不复存在)。尽管一个连接失败不会影响到网络的其他部分,

但连接失败的设备会从网络断开,并且不能接收数据。

环形拓扑结构中所有设备连成一个环,每个设备只有两个相邻设备。数据能沿环路从一个设备传输到另一个设备。该拓扑结构能将电缆数量最小化,但是任一设备的失效都会影响到整个网络。IBM 公司曾支持过环形拓扑结构,但现在很少有网络使用它了。

总线型拓扑结构使用公用的主干链路连接所有的网络设备。主干链路是传送网络数据的共享通信链路,它可以终止于每一个带有叫做“终端连接器”的特定设备的网络端点。连接了数十台计算机的总线型网络的性能似乎很差,而且如果主干链路电缆坏掉,整个网络就无法使用。

网状拓扑结构能够将每个网络设备都和其他多个网络设备相连接。网状网络上传输的数据可以选择从出发地到目的地的多条可能路径中的任意一条。这些冗余的数据路径可使网状网络非常健全。即使有几条链路失效,数据仍能够沿着可用的链路到达目的地。这是它与星形网络拓扑结构相比的优势所在。因特网的最初计划就是基于网状拓扑结构的。现在网状拓扑结构也用于一些无线网络,在无线网中,数据可以传输到远离中心接入点的节点中,而这只需从一个节点跳到另一个节点。

树形拓扑结构本质上是星形与总线型网络的混合体,由一个主干链路将多个星形网络连接成一个总线型结构。树形拓扑结构能提供极好的扩展适应性——主干链路上的单个链接就可以添加整组配置为星形的设备。该链接可使用同类型的集线器来实现。这些集线器可用于星形网络的中心连接点。当今大多数的校园网络和企业网络都是基于树形拓扑结构的。

各种网络可以互相连接吗?可以,例如,可以将家庭网络连接到因特网。大学女生联谊会或大学生联谊会的局域网可以连接到所在大学的校园网。零售店可以将其收银机网络连接到其财政网络。

两种相似的网络可以通过一种叫做网桥的设备相连接,这样就能忽略数据格式进行数据传输。使用不同拓扑结构和技术的网络可以通过网关互连。网关是指将两个网络连接起来的设备或软件代码,即使这些网络使用的是不同的协议或地址范围。网关可以是纯软件的,可以是纯硬件的,也可以是软硬结合的。例如,用来将家庭局域网连到因特网的设备就是一种网关。

### 5.1.6 网络链路

什么可以连接网络的节点?数据可以通过电缆或者空气从一个网络设备传送到另一个网络设备。通信信道(或链路)是物理通路或者信号传输的频段。例如,电视接收器的12频道是电视台播送视听数据的特定频率。该数据也可通过作为有线电视系统的一部分,在另外一个频道(如同轴电缆)上传输。

数据在有线网络中可以通过电缆从一个设备传送到另一个设备(如图5-7所示)。在本章B部分还将介绍更多关于有线局域网的内容,如以太网、家庭电话线网络联盟(Home Phoneline Network Alliance, HomePNA)和 HomePlug(一种通过电力线传输的网络)。

数据在无线网络中通过空气传输,从而不需要电缆。本章C部分中有更多关于流行的无线网络技术(如Wi-Fi和蓝牙)的信息。

什么是带宽?网络链路必须快速传输数据。带宽是指通信信道的传输能力。就像四车道高速公路的交通承载能力比两车道道路的更强一样,高带宽的通信信道与低带宽的通信信道相比,能传输更多的数据。例如,可以承载100多个有线电视频道的同轴电缆,比家用电话线的带宽就宽得多。数字数据信道的带宽通常用比特/秒(b/s)来度量。而模拟数据信道的带宽通常用赫兹(Hz)来度量。

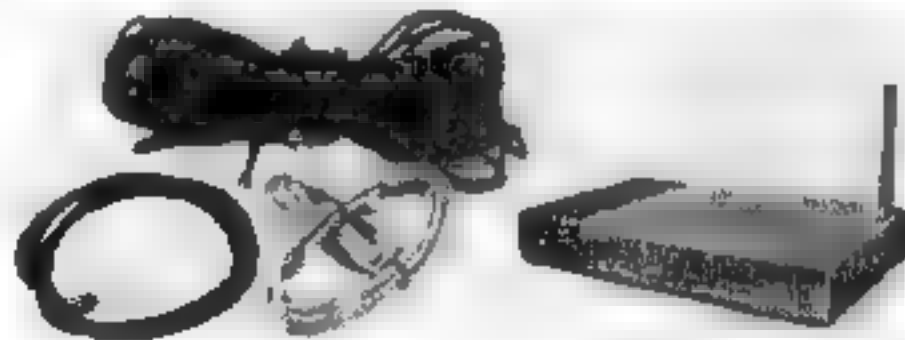


图5-7 电缆和无线技术能够将数据从一个网络设备传输到另一个网络设备

为了更好地掌握带宽在通信网络中的作用,可将拨号连接 56Kb/s 的带宽想像成一条狭窄的自行车道——只允许有限的低速交通。而 1.5Mb/s 的有线电视连接就相当于双车道的高速路。普通局域网(如一个学院的计算机实验室)则可以提供 100Mb/s 的带宽,就相当于有 260 条车道的高速路。

高带宽通信系统(如有线电视和 DSL)有时称为宽带,而能力较低的系统(如拨号上网)称为窄带。

**术语注解** 赫兹(Hz)是 hertz 的缩写,它是指波每秒振荡(或每秒产生波峰)的次数。电话信号可在 1200Hz 范围内传输。许多无线网络传输的是频率 2.4GHz 的信号(每秒出现 24 亿个波峰)。

### 5.1.7 通信协议

什么是协议?“协议”是指一系列用来交互和协商的规则。在某些方面,这就像棒球比赛中投手和接球手之间的信号那样。在投球前,接球手和投手之间可以使用手部信号来协商投球的速度和方式。

在网络中,通信协议是指从一个网络节点向另一个网络节点有效地传输数据的一套规则。如同投手在棒球赛中向接球手发信号一样,网络中的两台计算机能通过一种叫做“握手”的处理来协商它们的通信协议。传输设备先发送意为“我想通信”的信号,然后就等待接收设备的确认信号。两台设备能协商一种它们都能处理的协议,两台调制解调器或传真机连接时的声音就可以看作是“握手”的例子。

最著名的通信协议也许要算 TCP/IP 协议。它是管理因特网数据传输的协议,并且也已成为局域网的标准。

通信协议可以做什么?协议为数据的编码和解码、引导数据到达其目的地以及减少干扰的影响设定了标准。确切地说,协议能完成网络通信的功能包括:

- 将消息分成包。
- 在包上粘贴地址。
- 初始化传输。
- 控制数据流。
- 校验传输错误。
- 对已传输数据进行收到确认。

数据怎样通过网络传输? 1948 年,来自著名的贝尔实验室的工程师克劳德·香农(Claude Shannon)发表了一篇文章,描述了一种适用于各种网络(包括现在的计算机网络)的通信系统模型。

在香农模型(Shannon's Model)中,来自诸如网络工作站的数据在经过编码后,作为信号通过通信信道传输到目的地(如网络打印机、存储设备、服务器或工作站)。当数据到达目的地后会被解码。传输信号可以被一种叫做“噪声”的干扰打断,使数据有被破坏的隐患,并使数据变得不正确或难以解读(如图 5-8 所示)。

计算机网络传输的是什么信号?数据通常是以电磁信号的形式在网络链路中传送的。可以将这些信号想像成在电缆或空气中的波动。数字信号仅用有限的一系列频率按位传送,而模拟信号则可以是特定频率范围

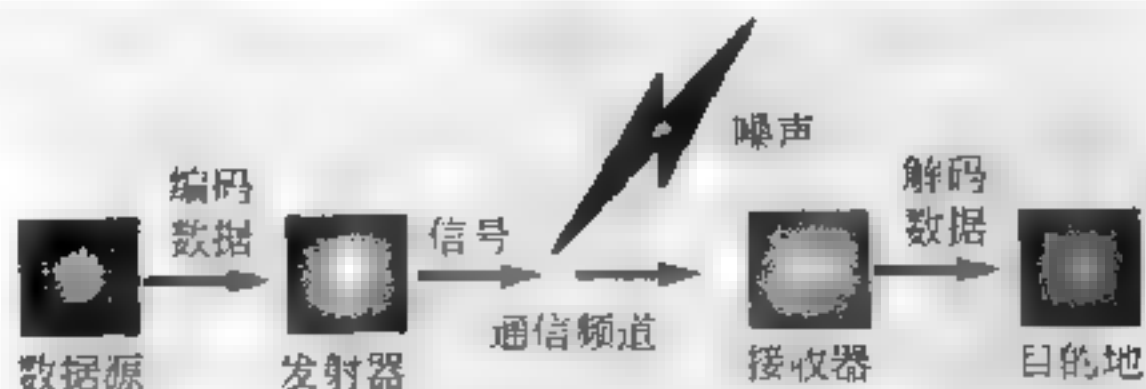


图 5-8 通信系统基本上是从数据源向目的地发送信息的。虽然在图中数据源和目的地间的通路看起来是直的,但数据能够在几个设备之间传输,这些设备可以将数据转化成电、声、光或无线电信号,向卫星发射数据,将数据路由到拥堵程度最小的链路上,或清理被噪声扭曲的部分信号



内的任意值。从图 5-9 可以看出数字波和模拟波之间的区别。

网络是如何侦测错误信号的？传输数字信号的数字网络可以很容易地被监控，以确定网络干扰是否破坏了信号。从最简单的层面来讲，数字设备必须只对两个频率敏感，一个是 0，一个是 1。假定 0 用  $-5V$  来传送，1 用  $+5V$  来传送，如果传送过程中某些干扰把“完美”的 1 的电压变成  $+3V$ ，会怎样呢？当信号被接收时，接收设备可以识别出  $+3V$  不是两个有效电压中的一个，并能够“猜测”实际传来的是一个 1 ( $+5V$ )，并将电压复原到  $+5V$  以“清理”信号。纠正错误是协议的职责之一。

什么是包？在发送文件或电子邮件时，用户可能认为它是作为一个整体被传输到其目的地的，但事实并非如此。文件实际上被分割成很多称为“包”的小块。包是通过计算机网络发送的打好包的数据。每个包都包括发送者地址、目的地地址、序列号和一些数据。当这些包到达目的地时，再根据序列号码重新组合成原始的消息(如图 5-10 所示)。

数字信道上承载的信号  
被描绘成阶梯状波形



模拟信号被描绘成平滑的波形

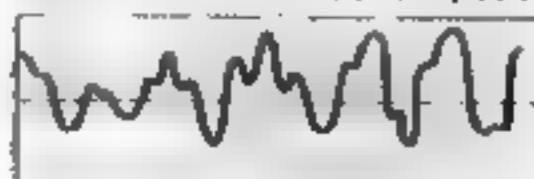


图 5-9 数字波和模拟波

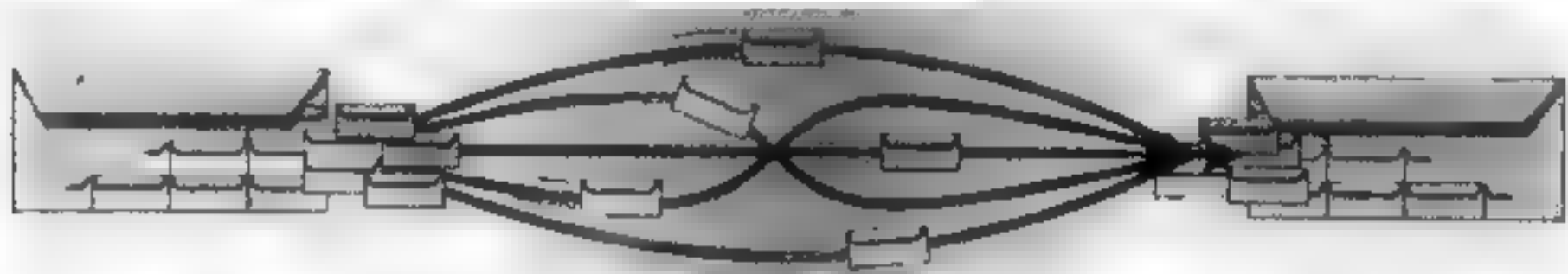


图 5-10 传输前，通信软件能将消息分成包。到达目的地后，这些包会重组成原始的消息

为什么不发送整个消息？一些通信网络(如电话系统)使用了线路交换技术，这种技术实际上能在两部电话通话期间建立一个专用链接。这类交换能给打电话的人提供一条声音数据流可以直接流经的管线。但线路交换技术的效率很低。例如，当一个人持话筒等待时，不能进行其他的通信——线路已被占用，其他的通信不能使用。

比线路交换更高效的选择是包交换技术，它可以将消息分成可独立路由至其目的地的若干包。而将消息分成大小均等的包，比将消息分类成小、中、大或巨大文件更容易处理。

不同消息的包可以共用一个通信信道或线路。包在线路上的传送是基于“先来先服务”的原则。如果无法获得某个消息的一些包，系统不必等待。相反，系统可以继续发送其他消息的包。其结果是有一个稳定的数据流(如图 5-11 所示)。

包如何路由至其目的地？网络上传送的每个包都包括其目的设备的地址，就像一封写有收信者家庭地址或者邮箱的信一样。通信协议明确了在特定网络中所适用的地址格式。当包到达一个网络节点时，路由设备会

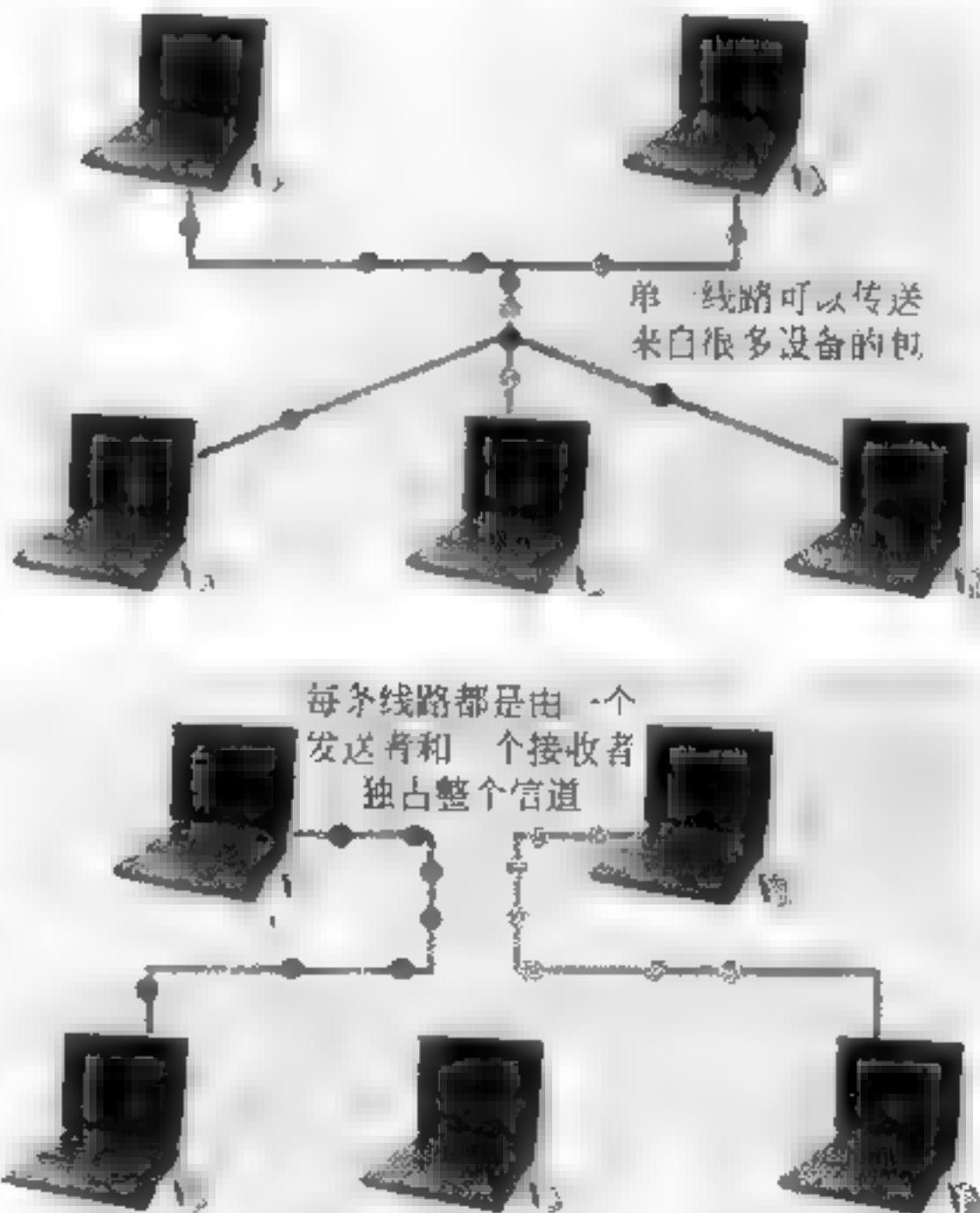


图 5-11 包交换网络(上图)提供了比线路交换网络(下图)更有效的通信系统

检查其地址，并把它发往目的地。

设备怎样获得地址？网络地址是潜在的混乱源头。网络设备出于不同的使用目的会有多个地址，两种最常用的地址是 MAC 地址和 IP 地址。

什么是 MAC 地址？在计算机网络领域，MAC 是 Media Access Control (介质存取控制) 的简称。MAC 地址是生产网络接口卡时指定给接口卡的一串唯一的数字。MAC 地址被用来实现一些低层的网络功能，并且能用来确保网络安全。

什么是 IP 地址？IP 地址是用来识别网络设备的一串数字。IP 地址最早是在因特网上使用的，不过，事实上现在各种计算机网络都在使用这个标准来给设备指定地址。IP 地址可以被指定给网络计算机、服务器、外设和设备。IP 地址(如 204. 127. 129. 1)在书写时会用小数点分成四段，以便于使用者识别。一段就是一个八位组，因为在二进制下是由 8 位表示的。

IP 地址来自何方？IP 地址是由 ISP 或系统管理员指定的。指定的 IP 地址是半永久的，在每次启动计算机时都保持一致。如果要使用指定的 IP 地址，就需要在配置网络连接时输入这个地址。

IP 地址也可以通过动态主机配置协议 (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP) 来获得，这个协议正是用来自动分配 IP 地址的。多数计算机会预配置成这种模式：通过向作为 DHCP 服务器的网络设备发送询问来获得 IP 地址。由 DHCP 分配 IP 地址对那些计算机来说是有好处的，因为在下次启动计算机时，计算机分配到的可能是不同的地址。但事实上，每次启动计算机时 IP 地址会改变并不是什么坏事。网络会一直在幕后记录 IP 地址，而 IP 地址不像电子邮箱地址，它不能作为一个用来发送文件和消息的固定地址被公开。

数据到达目的地时会发生什么？即使是在小型家庭网络中，包也可能不是由数据源直接传送到其目的地的。像旅行者从一个航空枢纽途经另一个航空枢纽一样，网络交通也经常通过中间路由设备传输。一些网络还会含有记录每个节点间包的来回传输的协议。

在数据到达其目的地时，会进行一次最终的错误检查，而那时包已经被重组成原来的结构。追踪数据会被附加或剥离，这取决于应用程序，然后最近所传送的文件就会存储或出现在目的设备上。

### 5.1.8 快速测试

1. 要连接到局域网，计算机需要网络电路，网络电路有时称为网络\_\_\_\_\_卡。
2. 对等网络就是小型的客户端/服务器网络。对或错？\_\_\_\_\_
3. 通信\_\_\_\_\_ (如 TCP/IP) 为编码和解码数据、引导数据到达其目的地和减弱噪声的影响设定了标准。
4. \_\_\_\_\_交换网络可将消息分成小的包并基于“先到先服务”的原则进行处理，而\_\_\_\_\_交换网络可在两个设备之间建立专用连接。
5. DHCP 服务器可将\_\_\_\_\_地址指定给网络工作站。

## 5.2 B 部分：有线网络

与无线网络相比，有线网络能为需要安全快速的网络连接的应用提供更多好处。例如，如果打算办局域网聚会；如果经常要将大的视频文件从一台计算机传输到另一台计算机；如果担心无线网络的安全性，或者如果要把一个大的 PostScript 语言打印任务发送到网络打印机，那么有线网络将是首选。在本部分中，将重点介绍用于局域网的有线技术。

### 5.2.1 有线网络基础

什么是有线网络？有线网络是通过电缆连接网络设备的。如电话和有线电视等成熟技术对有线网络有着更广泛的利用。而因特网的很多基础结构也是有线的。在无线技术出现之前，局域

网都是有线的。现在,有线网络在家庭、学校及企业网络中的应用已经不如以前频繁。不过有线网络还是一种值得选用的网络技术,当然这是对于需要快速安全连接的局域网而言。

**有线网络有哪些优点?** 有线网络快速、安全并且容易配置。有线网络能通过电缆传输数据,电缆通常会有更高的带宽和更好的抗干扰性。有线连接特别地快速可靠。有线网络的速度在读取本地服务器上的大文件时尤为有用,有线网络的文件传输速度明显快于无线网络。

有线网络也能为局域网多人计算机游戏(如图 5-12 所示)提供更快的基础结构。但对于基于因特网的多人游戏来说,通常因特网(而不是局域网)的连接速度才是限制因素。

有线网络比无线网络更安全,因为计算机只能通过电缆连接到有线网络。在建立有线网络时,不需要担心盗用局域网的人在房子外面的人行道上非法访问网络,也不用担心邻居会通过穿出自己家的无线信号偶然发现自己的文件。

现在有线局域网是很容易建立和配置的。多数计算机预先配置了连接有线网络所需要的软硬件。不管是连接桌面计算机还是笔记本电脑,PC 机还是苹果机,都只需要插入电缆来连接网络。

**有线网络有哪些缺点?** 为有线网络带来速度和安全的电缆也是它的主要弱点。连着电缆的设备的移动性很有限。桌面计算机往往更适合使用有线网络,而笔记本电脑在不受电缆限制时却能更便于移动。

电缆不够美观,也容易缠成一团,并且会积聚灰尘。在天花板、墙壁和地板上布设电缆可能很困难,甚至被房东禁止。一些建筑条款禁止网络电缆穿过空调或供暖管道。在给网络电缆钻孔时,安装者要注意避开电线或其他危险。

**有线网络都有哪些类型?** 过去许多有线技术为普及而竞争。现在,最流行的局域网技术是以太网。其他的技术(如家庭 PNA 和家庭 Plug 技术)的使用已经不那么频繁了。

### 5.2.2 家庭 PNA 和电线网络

**什么是家庭 PNA?** 家庭 PNA(HomePNA,有时也称为 HPNA)是一种利用已有的电话线路有线连接网络设备的网络技术。数据是按以太网模型的规范传输的,但 HPNA 网络接口卡和其他网络设备是专门设计的,用来连接到标准电话插口,并且通过预设的电话线交换数据(如图 5-13 所示)。

**术语注解** 在电信和网络中,预设线路指的是办公楼、家庭或者其他建筑内部结构中布设的电缆和电线



图 5-12 有眼力的多人游戏玩家在局域网上进行游戏时都会选择更为快速的有线连接

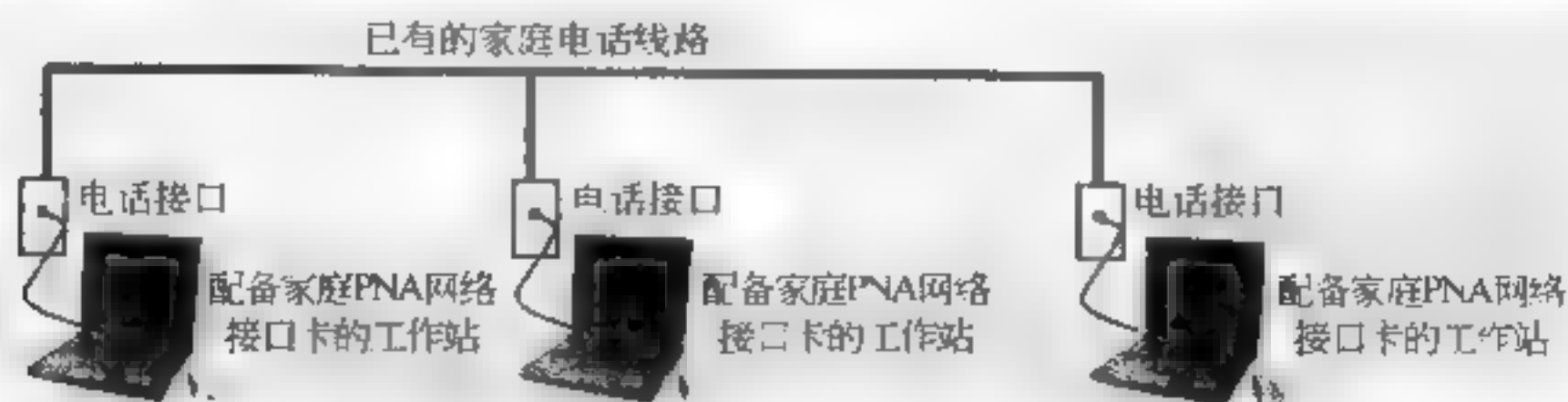


图 5-13 要组建 HPNA 网络,工作站要装备能连接电话接口的 HPNA 网络接口卡

**谁应该使用家庭 PNA 网络技术?** 如果建筑结构使得布线困难而又想使用安全的有线技术的话,那么家庭 PNA 也许是一个解决方案。家庭 PNA 即便是电话线路不接通时也可以工作,所以只要建筑中布设了电话线,并且在放置计算机的地方有电话接口,那么就具备了现成的家庭



PNA 局域网的基础结构。家庭 PNA 也有其商业用途,一些较大的酒店就把家庭 PNA 当作为客房提供网络访问的解决方案。

家庭 PNA 的速度和范围是多少? 家庭 PNA 的速度是 10Mb/s, 这比以太网慢, 但和无线技术相仿。在家庭 PNA 网络中, 数据传输速度对传输本地文件、共享打印任务和浏览网页来说已经足够了。若在本地区传输大量大型文件, 快速以太网和千兆以太网是更好的技术。家庭 PNA 可以支持最多 32 个设备, 设备之间的最大距离可达 1 000 英尺(304 米)。

是否能在打电话时使用网络? 在计算机连接到家庭 PNA 网络时, 通常是可以打电话的, 并且同时也能通过网络发送信息, 因为网络频率和声音频率是不同的。但要注意的是, 在拨号上网时是不可以打电话的。

什么是电线网络? 电线网络使用预设的电线来组成局域网的基础结构。数据是以低频无线电波的形式, 通过电线在网络设备间以大约 10Mb/s 的速度传输的。电线网络设备在出售时会使用家庭 PLC、HPLC 或者家庭 Plug 网络的标识。

为什么要使用电线网络技术? 如果在需要有线网络时不能布线, 并且在放置计算机的地方也没有电话接口, 那么电线网络也许可以满足需要。网络适配器可以连接到计算机的以太网端口, 然后插到电源插座里(如图 5-14 所示)。

电线网络的局限性有哪些? 要享用将计算机连接到电线网络的便利, 对建筑中电线的布设是有一定要求的。设备间线路的长度被限制在 1 000 英尺(304 米)以内。公寓建筑里的网络只有在每套公寓都具有单独的断路器箱时才安全, 不然某个用户的网络信号会被使用电线网络设备的邻居接收到。

电线网络另一个潜在的问题是标准的防电涌电源转换器和 UPS(不间断电源)在抑制尖峰电压和电涌的同时, 也会抑制电线网络的数据信号。将计算机直接插入电源插座, 电力波动会让计算机有受损的风险。要保护电线网络中的设备, 就要使用为电线网络定制的防电涌电源转换器(如 Belkin 或 SurgeMaster 制造的)。

### 5.2.3 以太网

以太网如何工作? IEEE 802.3 定义的以太网能同时将数据包向所有的网络设备进行广播。只有被寻址的设备才能接收包(如图 5-15 所示)。

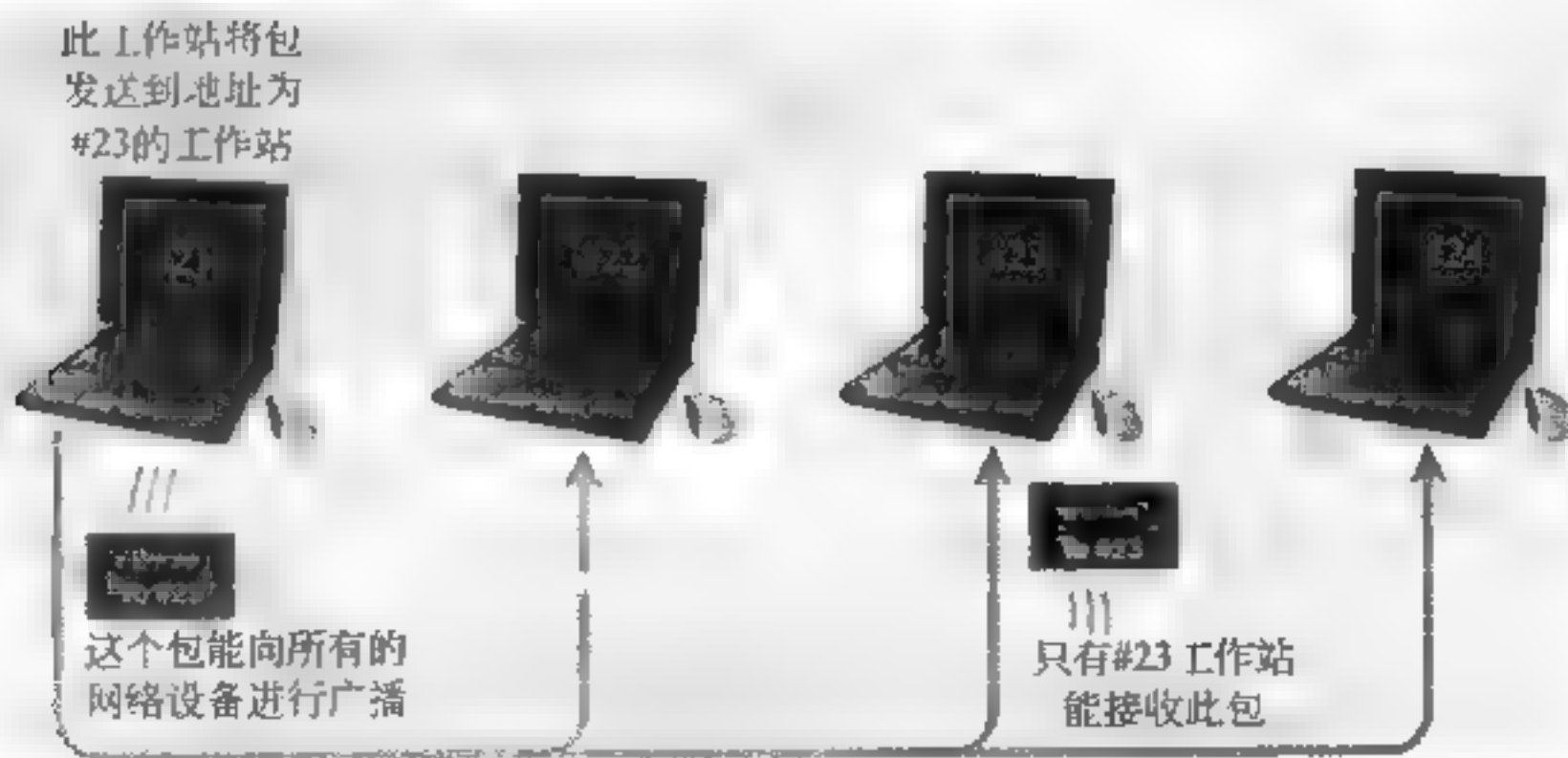


图 5-15 在以太网中, 包能向所有的网络设备进行广播, 但只有被寻址的设备才能接收包

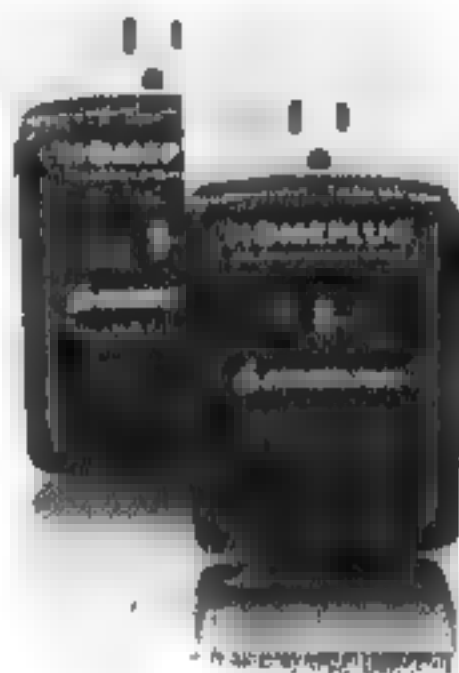


图 5-14 电线网络接口卡可用电缆连接到计算机的以太网端口, 然后插到电源插座里

以太网技术必不可少的一部分是 CSMA/CD 协议 (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, 带冲突检测的载波侦听多路访问)。CSMA/CD 可负责处理两个网络设备试图同时发送包的情况。当两个信号同时传输时,“冲突”就会发生并且信号不能到达其目的地,CSMA/CD 协议能够检测这种冲突、删除有冲突的信号、重置网络并准备重传数据。两个设备在重新传输前,可以等待一个随机的时间来避免冲突的再次发生(如图 5-16 所示)。

以太网速率如何? 最初的以太网标准能够通过同轴电缆总线型拓扑结构以 10Mb/s 的速度传输数据。现在,以太网包括一系列局域网技术,它们可以通过按总线型或星形拓扑结构分布的电缆提供多种数据传输速度。图 5-17 表示以太网的变体,其中快速以太网(速度 100Mb/s)是现今最流行的中小型局域网组网方式,在家庭或小型企业网络中较为常见。千兆以太网(速度 1000Mb/s)随着设备价格的下降变得越来越流行。

以太网为何如此流行? 尽管面临其他技术的挑战,以太网还是成为了最主要的局域网技术,广泛使用于现今世界范围内大多数局域网中。以太网的成功可以归结为以下因素:

- 以太网网络很容易理解、实现、管理和维护。
- 作为非专有技术,以太网设备可以从各种供应商处获得,而且市场竞争使设备价格变得很低。
- 现有的以太网标准允许网络拓扑结构有很大的灵活性,以满足小型设备和大型设备的需求。
- 以太网能兼容流行的 Wi-Fi 无线网络,所以可以很容易地在一个网络中混合使用有线和无线设备。

#### 5.2.4 以太网设备

以太网网络需要什么设备? 以太网是典型的有线网络技术。如果对怎样安装以太网有最基本的了解,那就能接受有关组建其他任何网络的知识。

以太网设备到处都有并且相当便宜。对一个需要访问因特网的典型家庭网络来说,需要如下的设备:

- 两台或两台以上能够使用以太网的计算机。
- 一个以太网路由器。
- 防电涌电源转换器或者 UPS。
- 每台计算机所需的电缆。
- 因特网访问设备,如电缆调制解调器或 DSL 调制解调器和通信电缆。

怎样才能辨别计算机是否能使用以太网? 很多计算机在主机箱背面有内置的以太网端口。这个端口看起来很像放大的电话线插孔。如果有这样的端口,那下一步就是弄清它的速度(如图 5-18 所解释的那样)。

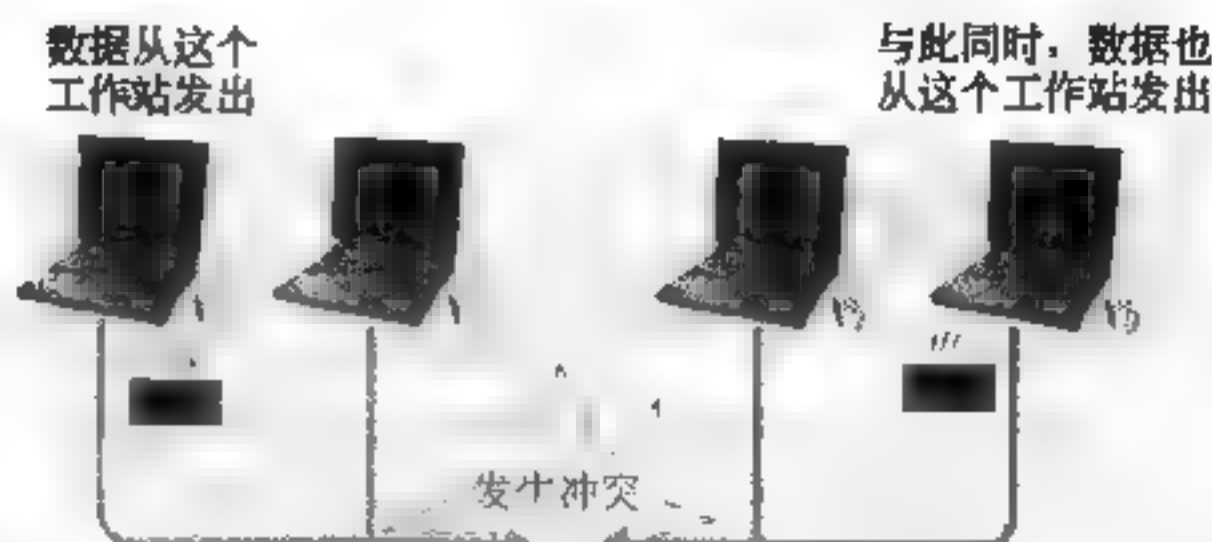


图 5-16 在以太网中,数据传输遵循“先到先服务”的原则。如果两个工作站试图同时发送数据,冲突就会发生,数据就必须重新发送

以太网标准	IEEE 编号	速度
10BaseT 以太网	IEEE 802.3	10Mb/s
快速以太网	IEEE 802.3u	100Mb/s
千兆以太网	IEEE 802.3z	1000Mb/s
万兆以太网	IEEE 802.3ae	10Gb/s

图 5-17 以太网标准

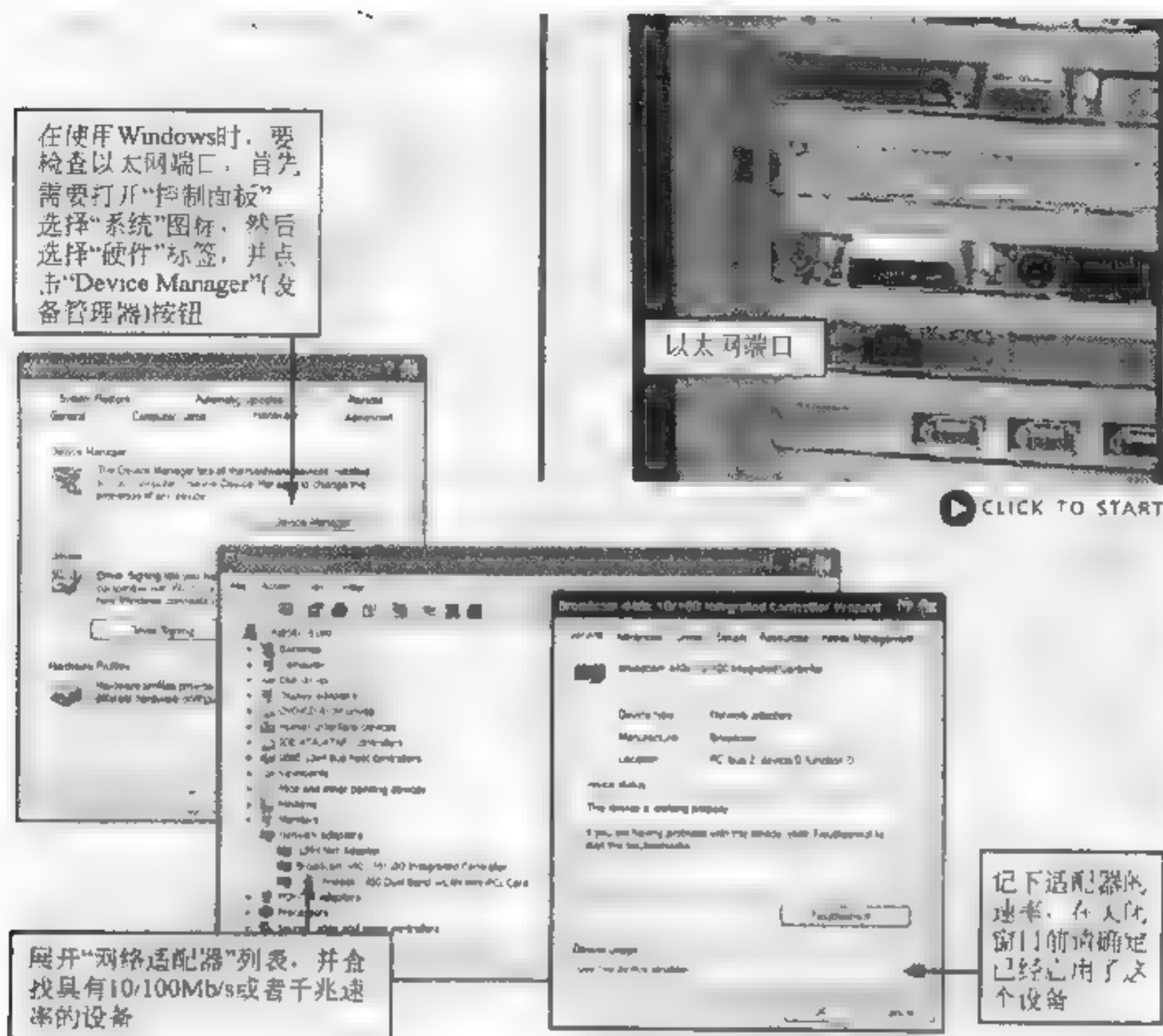


图 5-18 检查工作站的以太网端口

如果计算机没有以太网端口怎么办？如果计算机没有以太网端口，用户可以自行购买并安装以太网适配器（也叫做以太网卡或者网卡）。如图 5-19 所示的适配器可以插在计算机系统单元外部的 USB 端口上。按照生产商的安装指南来安装设备所需的驱动程序。通过 USB 端口进行连接的以太网适配器既可以用在笔记本电脑上，也可以用在桌面计算机上。如果使用桌面计算机，还可以在计算机机箱里的 PCI 插槽上安装以太网卡。如果使用笔记本电脑，可以购买和安装 PC 卡插槽的以太网适配器。



图 5-19 以太网适配器

应该购买以太网集线器、交换机还是路由器？网络集线器是连接有线网络中两个或多个网络节点的设备。在典型的网络中，集线器能从一台计算机接收数据，并将其广播至所有其他的网络节点。一些设备会收到本不属于它们的数据，而它们的 NIC 会过滤掉那些本不属于那个目的地的数据。

网络交换机是一种更完善的连接设备，它只将数据发送到作为特定目的地的设备。用交换机代替集线器可以提高网络的性能和安全性，因为数据不会不加选择地流向网络中的各个设备。



网络路由器则是可以将数据从一个网络传输到另一个网络的网络设备。大多数路由器同时也是包含多个可以连接工作站端口的交换机。用户可能看到宣称为“带4口交换机的路由器”的路由器/交换机设备。路由器/交换机特别适合用来将家庭网络连接到因特网，所以如果打算将网络连接到因特网，就应该考虑用路由器作为局域网的中心点（如图5-20所示）。

**需要多少端口？**集线器、交换机或路由器需要为每一个用线连接到网络的设备提供一个端口。例如，一个典型的路由器会有四到五个端口，用来连接网络设备，并且它会有一个广域网端口，专门用来将路由器连接到因特网。如果需要将更多设备连接到网络中，可以购买价格便宜的集线器，它可以提供额外的到路由器的端口和连接。

**关于速率需要了解什么？**以太网路由器可以提供10/100Mb/s或者千兆级别的速度。如果有千兆路由器并且所有网络计算机都有千兆以太网适配器，那么网络连接间的数据就能以千兆级别的速率传输。如果一些计算机拥有千兆适配器，而另一些只有10/100Mb/s的适配器，那么千兆路由器会以适合于各适配器的速率传输数据。

浪费带宽的情况只有一种，那就是在使用10/100Mb/s的路由器时，网络计算机使用的却是千兆以太网适配器。在这种情况下，路由器不能以千兆级别的速度传输数据，所以千兆适配器只能以100Mb/s的速率接收数据。

通过局域网与他人对战游戏的游戏发烧友会选择千兆以太网路由器和适配器。并且高带宽设备对一些视频会议和流视频程序也有好处。

**需要什么样的电缆？**以太网中的设备都是用网络电缆连接的，所有电缆的末端都是以塑料制成的RJ45接头（如图5-21所示）结尾的。网络电缆包括四对铜线。每一对相互独立绝缘的电线是缠绕在一起的，这就是网络电缆有时被叫做双绞线的原因。屏蔽双绞线（STP）包括屏蔽层，这样就可以减少在非屏蔽双绞线（UTP）中可能干扰传输数据的信号噪声。并且屏蔽电缆的价格也不会贵太多。

消费者可以购买各种长度的网络电缆。但不是每台工作站都需要一根电缆。在计算电缆长度时，要确定所考虑的电缆路径是从路由器沿着墙达到工作站的。

### 5.2.5 以太网安装

安装以太网的基本步骤有哪些？现在安装一个如图5-22所示的有线网络是很简单的。要安装以太

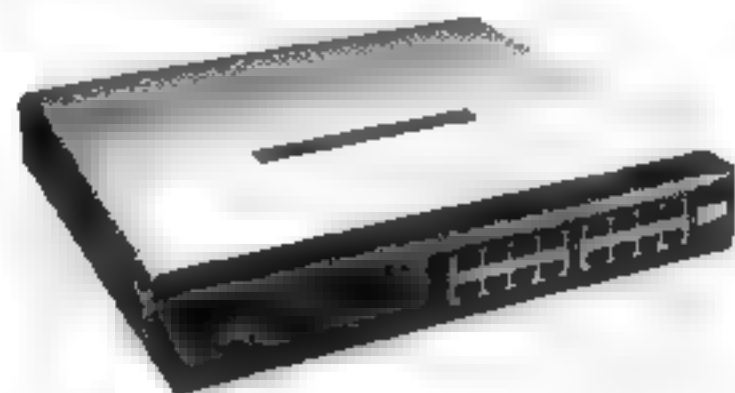


图 5-20 以太网路由器的特点是一系列用来连接服务器、工作站和外围设备的端口

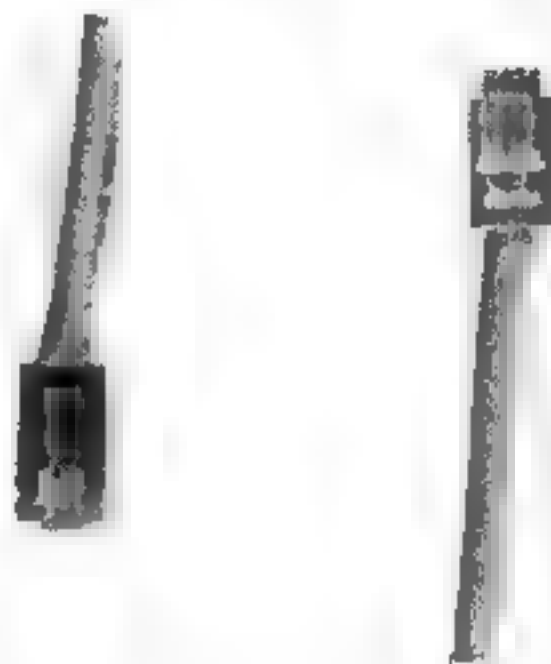


图 5-21 网络电缆都是以塑料的 RJ45 接头结尾的，这种接头很像电话线接头，但比电话线接头略大

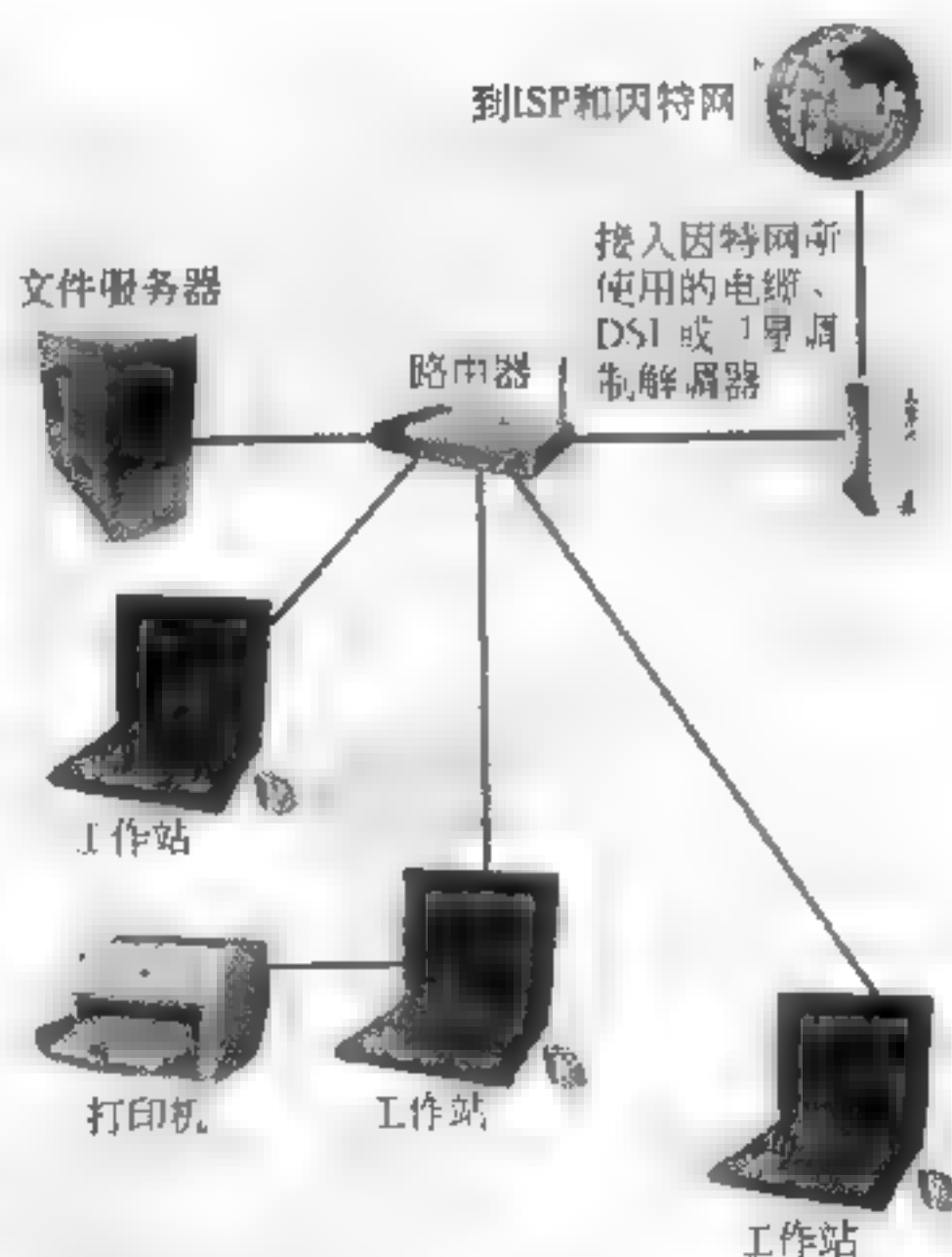


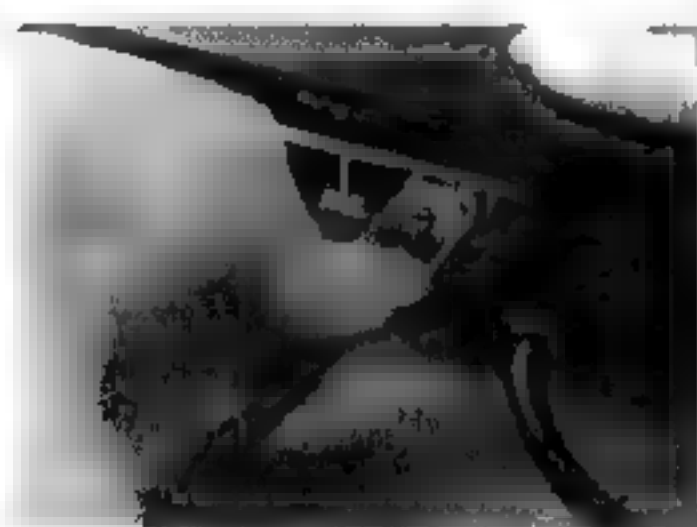
图 5-22 典型的有线网络用路由器作为连接工作站、文件服务器和因特网接入设备的中心设备

网，有以下步骤：

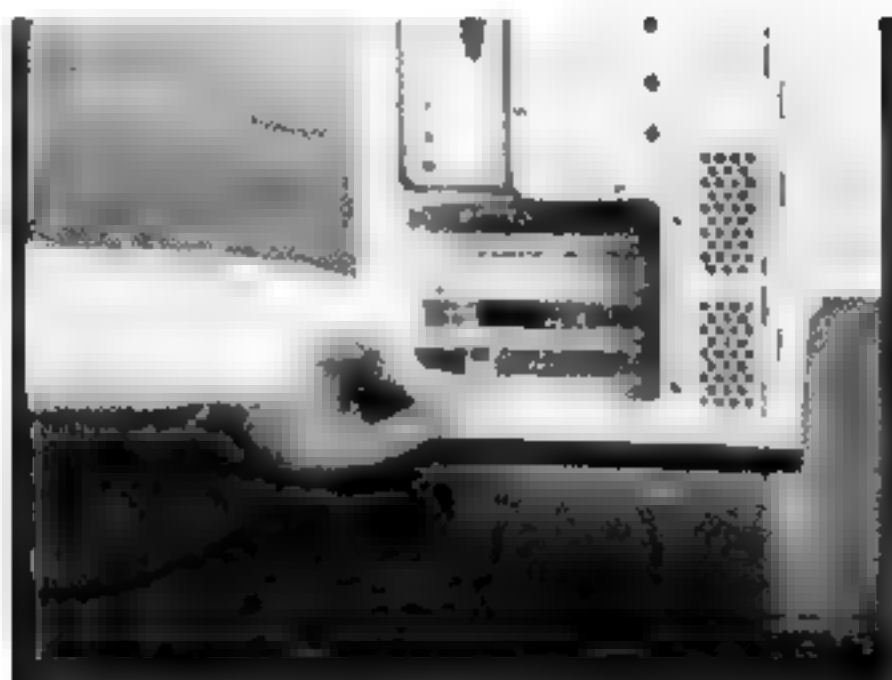
- 在路由器和所有工作站或服务器之间布设电缆。
- 在路由器和连接因特网的设备之间布设电缆。
- 配置所有工作站。
- 配置路由器。

**怎样布设网线？**在布设网线之前，需要保证路由器、计算机和其他设备都是关闭的。用电缆将路由器和所有工作站与服务器上的以太网端口连接起来。然后在因特网设备和路由器广域网端口之间布设网线。将电缆布设在偏僻的地方，也许需要使用线卡钉小心地将电缆固定在沿墙的踢脚板上。要对网络电缆做好如电线一样的防护措施，不要让网线穿过走道或是将网线布设在地毯下。

在电缆布设好后，插上路由器的电源，当然最好是通过防电涌电源转换器或 UPS，然后打开电源，并依次打开所有网络设备。图 5-23 介绍了基本的安装步骤。



1. 将路由器放在中间区域，并将其接在防电涌插座上



2. 在路由器和各工作站的以太网适配器之间布设电缆
3. 在因特网设备和路由器的广域网端口之间布设电缆
4. 每次打开一个网络设备  
操作系统会自动侦测网卡并建立到网络的连接

5 使用计算机操作系统的网络实用程序检验所有连接。在使用 Windows 时，打开“开始”菜单来访问“控制面板”。用户可以从那里访问“网络连接”

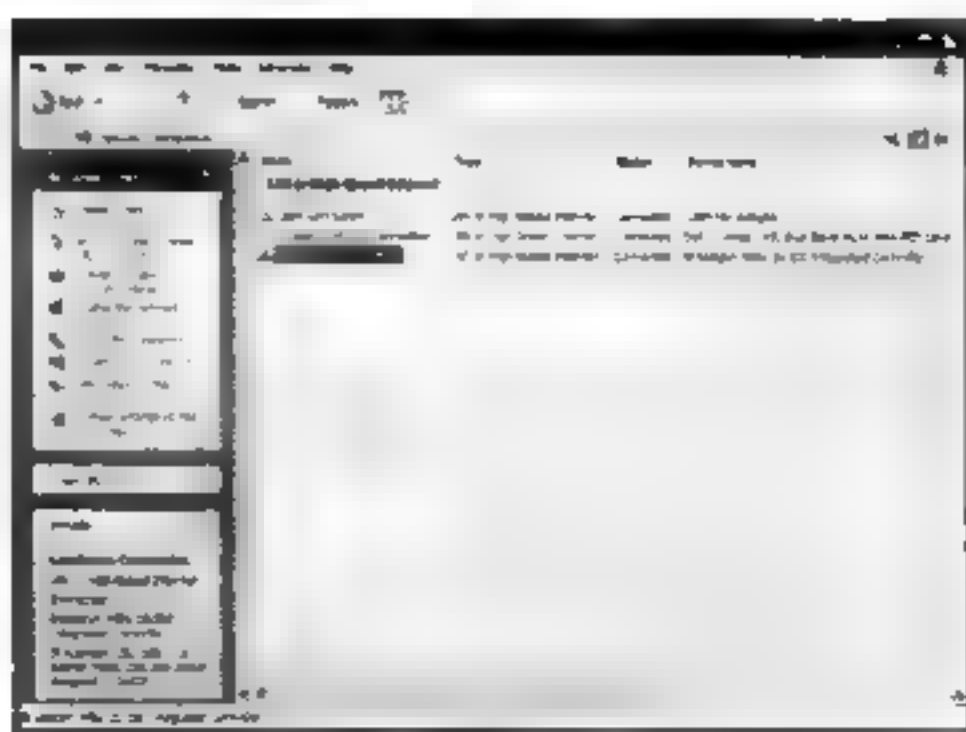


图 5-23 安装局域网

**怎样配置工作站？**打开一个工作站并等待其启动。计算机的操作系统会自动识别网络连接。如果使用 Windows，可以在“网络连接”窗口（如图 5-24 所示）中检查连接。

**怎样配置路由器？**路由器的配置数据存储在它的 EEPROM 芯片里。要访问配置数据，需要

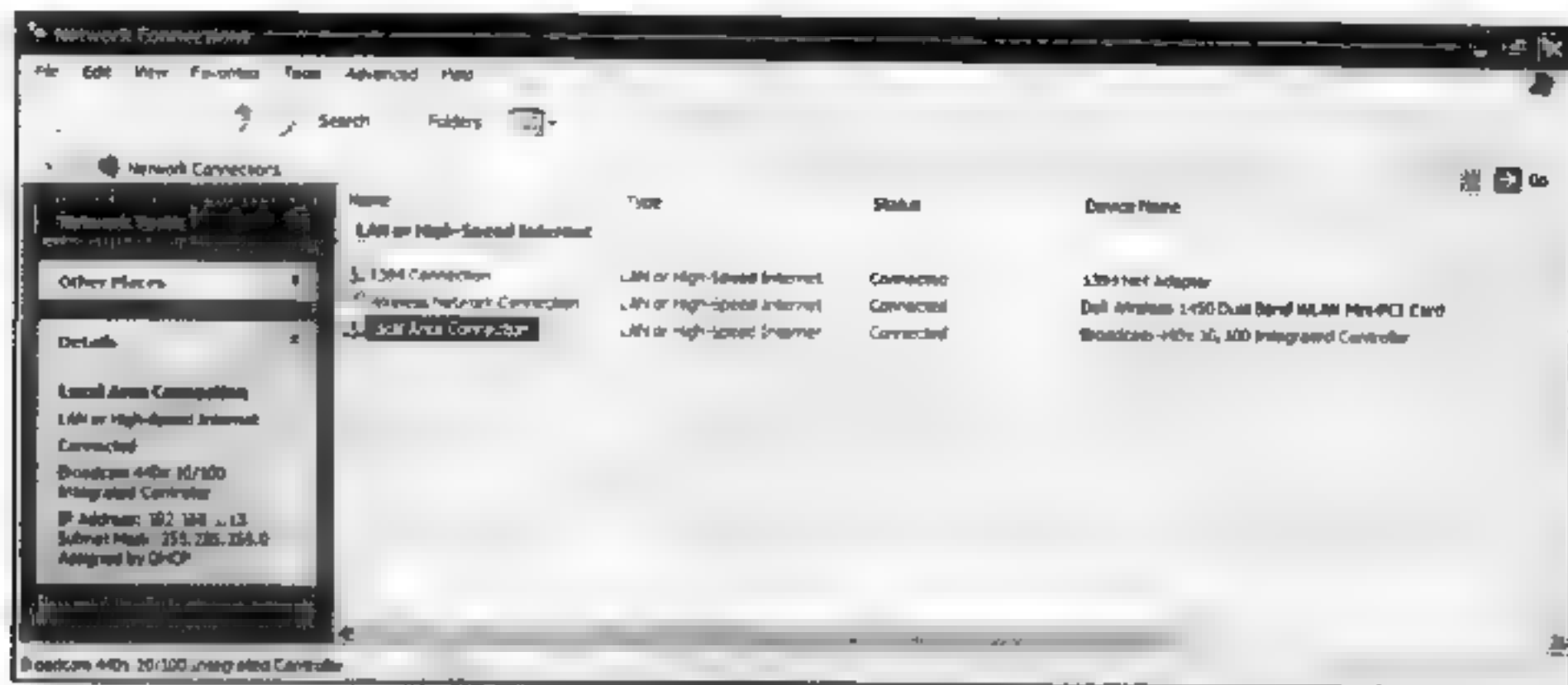


图 5-24 Windows 会在“Network Connections”(网络连接)窗口中显示有线网络连接的细节

打开浏览器，并且在“地址”栏中输入路由器的地址。多数路由器使用 `http://192.168.1.1` 或 `http://192.168.1.100` 作为配置地址。可以通过检查路由器文件来验证。最基本的配置操作是更改路由器密码，这样就能防止他人擅自修改网络。如果需要连接到因特网，还需要如因特网那章中所说的那样进行一些附加配置。

怎样知道网络何时可用？操作系统通常会在系统连接到网络时显示消息或图标来提示用户。例如，Windows 就会在任务栏中显示“本地连接”图标，用来显示有线网络的状态。如果那个图标显示网络是已连接上的，就说明网络是可用的。

### 5.2.6 快速测试

1. \_\_\_\_\_ 局域网可同时向所有网络链接广播数据包，并且使用 CSMA/CD 协议来处理冲突。
2. 家庭 PNA 网络使用现有的电话线。对或错？\_\_\_\_\_
3. 快速以太网的速率是 \_\_\_\_\_ Mb/s。
4. 网络 \_\_\_\_\_ 是能连接两个或多个有线网络节点，并向所有网络节点广播数据的设备。
5. \_\_\_\_\_ 可以连接局域网的节点，并且能处理局域网和因特网之间传输的数据。

## 5.3 C 部分：无线网络

谁希望看到自己的起居室或办公室里到处密布着难看的电线和电缆呢？无线局域网技术已经成为现在的趋势。无线局域网（也称 WLAN）便于安装，不过保护无线网不被人入侵是很重要的。本部分提供了关于无线局域网的设备和安装的信息。而在本章的 E 部分中会介绍更多的关于无线网络安全的内容。

### 5.3.1 无线网络基础

什么是无线网络？无线网络可以不通过电缆或电线，将数据从一个设备传输到另一个设备。无线网络的规模各异，从个人区域网到局域网和广域网，都能使用无线技术，例如，无线电信号、微波或红外线。

无线电信号如何传输数据？无线设备可以通过无线电、微波或红外线信号传输数据。多数无线网络可以通过射频信号（Radio Frequency Signal, RF Signal）传输数据。射频信号（通常叫做无线电波）是由带有天线的无线电收发器（发射机和接收器的结合体）发送和接收的。工作站、外设和网络设备都能装上无线电收发器，从而能发送和接收无线网络上的数据（如图 5-25 所示）。

微波如何传输数据？微波是通过无线网络进行数据传输的另一种选择。

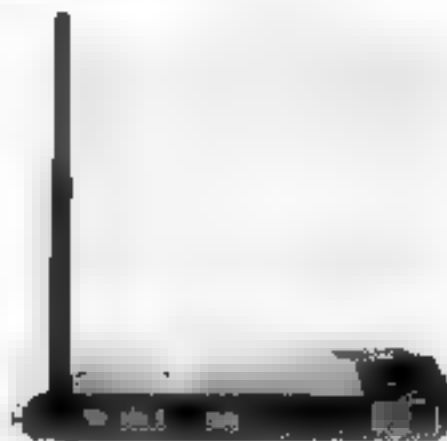


图 5-25 无线设备通常带有用来发送和接收数据的天线



像无线电波那样,微波也是电磁信号,但它们的表现是不同的。微波可以精确地指向一个方向,并且与无线电波相比,有更大的传输容量。但微波不能穿透金属物体,因此,在发射机和接收器之间没有障碍时,微波传输效果最好。微波装置通常会用于大公司网络的数据传输。

**红外线如何传输数据?**现在多数人已经习惯在看电视时用发射红外线光束的遥控器来换频道。红外线其实也能传输数据信号,但只能在较短距离内进行传输,并且从发射机到接收器的路线上不能有障碍。红外线最实际的应用就是在连接到个人区域网的设备之间传输数据。

**无线网络有哪些优点?**无线网络最显著的优点是可移动性。无线设备不受网络电缆的束缚,因此,由电池提供电源的工作站可以很方便地从一个房间移动到另一个房间,甚至是室外。在使用无线网络后,就彻底告别了那些难看的电缆,并且通过电缆的电流尖峰损坏工作站的现象也会大大减少。

**无线网络是否有缺点?**过去,无线网络设备比同等性能的有线设备要贵上不少。但随着无线技术的流行,现在它们的价格已基本持平。与有线网络相比,无线网络主要的缺点体现在速度、覆盖范围、授权以及安全等方面。

**为什么无线比有线慢?**无线信号容易受如微波炉、无绳电话或婴儿监护器之类的设备干扰的影响。当干扰影响到无线信号时,数据就必须重新传输。

尽管会受干扰,但无线网络对于大多数应用来说已经足够快了。即使是最慢的无线局域网技术,也要比大多数因特网服务快,所以无线局域网对因特网的访问速度不比有线局域网的慢。但无线局域网对于局域网内的操作(如交换文件和共享打印机)来说就比较慢。如果很多计算机游戏玩家需要通过局域网进行对战时,快速的有线网络才是他们所需要的。

**什么限制了无线网络的覆盖范围?**无线信号的覆盖范围受到诸多因素的限制,例如,信号类型、发射机功率强度以及物理环境等。就像广播电台的信号会随着听众远离广播信号发射塔而逐渐减弱,数据信号也会随着网络设备之间距离的增加而减弱。信号覆盖范围还会受厚的墙、地板或者天花板的限制(如图 5-26 所示)。

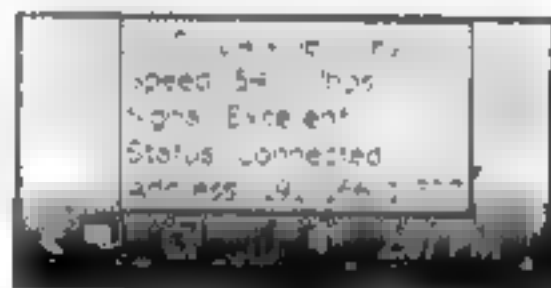


图 5-26 在无线局域网中,信号强度既可能取决于与发射机的距离,也可能受干扰信号的障碍物的影响

**无线安全有什么问题?**无线信号在空气中传播并能穿透墙壁。因此,从房屋外也可以访问携带无线数据的信号。例如,用户房屋外的人就可以偷偷地进入用户的无线网络存取文件,并且能盗用因特网连接。要使入侵者无法使用无线网络,就要对无线网络加密。在本章接下来的内容中还会详细介绍怎样通过加密来保护无线局域网的安全。

**授权是怎样影响无线网络的?**通过空气传送的信号是受政府机构(如美国联邦通信委员会(Federal Communications Commission, FCC))管制的。在多数频率(如无线电广播和电视使用的频率)上进行广播都是需要获得授权的。只有特定的频率是可以不经授权而用作公共事业的。公用频率包括无绳电话和婴儿监护器所使用的 2.4GHz 和 5.8GHz,以及双向市民频段无线电台使用的 460MHz。无线网络使用的是公用频率,所以建立无线网络不需要向美国联邦通信委员会申请许可。但有限的公用频率是很拥挤的,相邻的家庭网络间不得不使用相同的频率,因此造成了安全风险。

**最流行的无线网络技术有哪些?**目前,最流行的无线局域网技术是 Wi-Fi。一种叫做“蓝牙”的无线技术也有一些应用。其他无线技术(如 WiMAX 和 Zigbee)是城域网或广域网技术,通常用来进行固定因特网接入。接下来将会简要地介绍蓝牙技术,然后会更详细地了解 Wi-Fi 网络。

### 5.3.2 蓝牙

**什么是蓝牙?**蓝牙是一种小范围的无线网络技术,它可以不通过电线、电缆或用户的直接行

为而在电子设备之间建立连接。蓝牙网络会在两个或多个蓝牙设备互相进入网络覆盖范围后自动形成。蓝牙网络有时也叫做微型网(piconet)。

要组成网络, 蓝牙设备会搜索覆盖范围内的其他蓝牙设备。在侦测到其他蓝牙设备时, 它通常会广播设备类型, 例如, 打印机、PC 机或移动电话。在交换数据前, 两个蓝牙设备的所有者需要交换密钥或个人身份识别号(PIN)(如图 5-27 所示)。一旦交换了密钥, 两个蓝牙设备就会形成一个可信赖配对, 以后在这两个设备之间进行通信就不再需要重新输入密钥了。

蓝牙用在何处? 蓝牙能运行在 2.4GHz 的公用频率下, 所以任何人都能建立蓝牙网络。蓝牙通常不是用来连接一系列工作站的, 而是用来代替将鼠标、键盘或打印机束缚在计算机上的短连接线的。

蓝牙也能用来连接个人域网内的设备, 连接家庭娱乐系统组件, 让汽车驾驶员不用手就可以操作移动电话, 连接移动电话和无线耳机(如图 5-28 所示), 以及在 PDA(Personal Digital Assistant, 个人数字助理)和桌面计算机之间进行同步。

一些外设里也内置了蓝牙。如果想实现计算机与这些设备的通信, 可以使用各种扩展卡。

蓝牙的速度和覆盖范围是多少? 蓝牙的传输速率峰值是 1Mb/s(1.2 版)或 3Mb/s(2.0 版 + 增强数据传输速率——Enhanced Data Rate, EDR), 覆盖范围大约是 3~300 英尺(大约 1~91 米)。

### 5.3.3 Wi-Fi

什么是 Wi-Fi? Wi-Fi 是指一组在 IEEE 802.11 标准中定义的无线网络技术, 这些标准与以太网兼容。Wi-Fi 网络可以像无线电波(频率是 2.4GHz 或 5.8GHz)一样传输数据。当人们提到无线网络时他们通常指的是 Wi-Fi。

Wi-Fi 包括很多标准, 以 b、a、g 和 n 标识。其中一些标准是交叉兼容的, 这就是说, 在同一个无线网络中可以使用不同的标准。图 5-29 列出了每种 Wi-Fi 标准的规范。

IEEE 标识号	频率 (GHz)	速度 (Mb/s)	覆盖范围 (英尺)	优缺点
IEEE 802.11b	2.4	11	100~300	原始标准
IEEE 802.11a	5	54	25~75	与 802.11b、g 或 n 不兼容
IEEE 802.11g	2.4	54	100~150	比 802.11b 快, 并与之兼容
IEEE 802.11n	2.4/5	200	100~150	比 802.11b 和 g 快, 并与之兼容

图 5-29 Wi-Fi 标准

与其他网络技术相比, Wi-Fi 的速度和覆盖范围如何? 在有线网络中, 评定的速度和覆盖范围通常与实际的应用是很接近的。但无线网络的速度和覆盖范围通常只是理论的最大值, 因为信号很容易衰减。虽然 Wi-Fi 802.11n 可以达到 200Mb/s 的速度, 但是在实际应用中, 它的速度不可能比得上快速以太网(100Mb/s), 而且远远慢于千兆以太网。



图 5-27 蓝牙设备所有者可以向其他蓝牙设备所有者传输数据

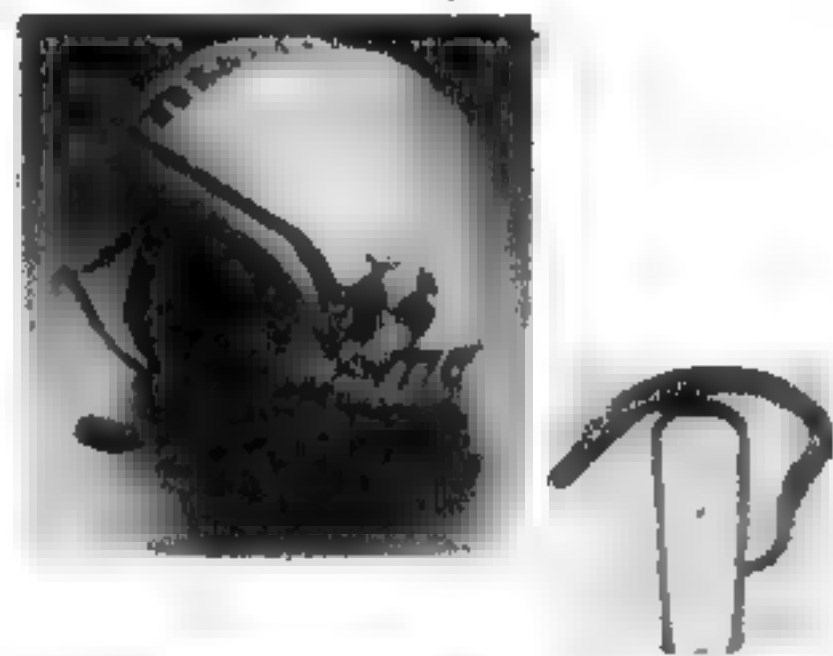


图 5-28 蓝牙技术被应用到无线键盘和无线鼠标中, 而它也是用在无线耳机以及类似摩托罗拉蓝牙耳机(可以夹在摩托车头盔上以免用户错过重要电话)的设备上的技术

在典型的办公室环境中, Wi-Fi 的覆盖范围是 25 ~ 150 英尺(8 ~ 25 米)。厚水泥墙、钢梁和其他的环境障碍物都能显著地减少这个理论上的覆盖范围, 因为信号不能可靠地传输。Wi-Fi 信号还会因为同频率电子设备(如 2.4GHz 的无绳电话)产生的干扰而中断。

Wi-Fi 的速度和覆盖范围可以借助多种科技来提升。例如, 多入多出(Multiple-Input Multiple-Output, MIMO)技术基本上使用两根或多根天线在网络设备之间发送信号复合组(如图 5-30 所示)。

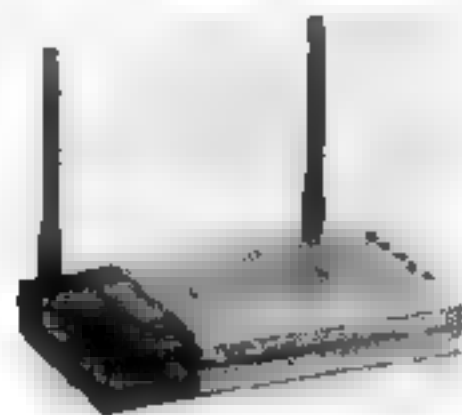


图 5-30 配有 MIMO 的设备通常有不止一根天线

### 5.3.4 Wi-Fi 设备

Wi-Fi 网络需要什么设备? Wi-Fi 设备到处都有并且相当便宜。一个典型的家庭网络需要如图 5-31 所示的设备。



图 5-31 无线网络设备

怎样区分设备是否可以使用无线网络? 虽然有时移动电话和 PDA 加强无线通信功能的天线是外置的, 但是大多数笔记本电脑的天线和无线电收发器是内置的。通常可以通过查看计算机的说明文件或屏幕上的实用程序来了解计算机是否具有使用无线网络的能力(如图 5-32 所示)。

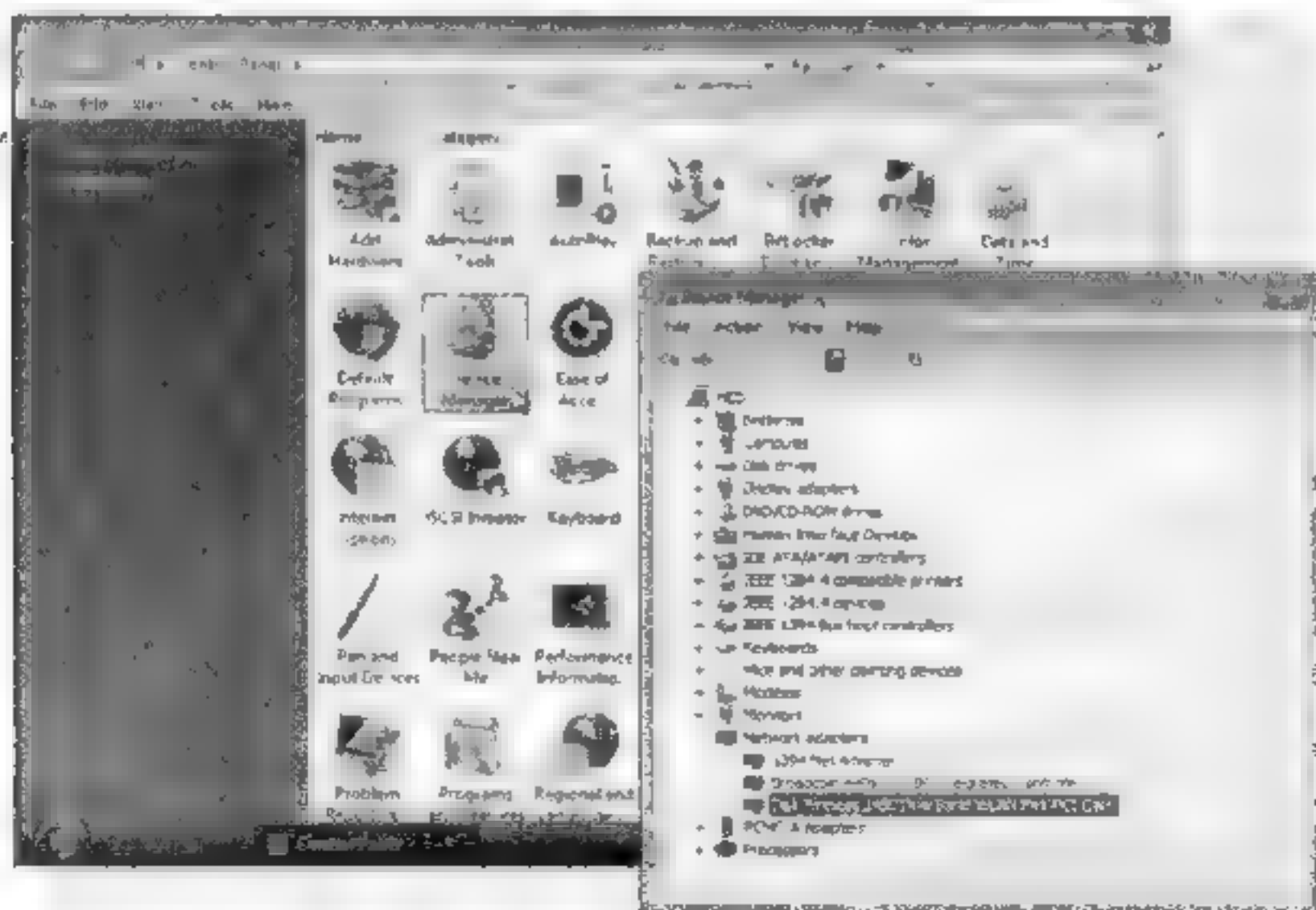


图 5-32 查看硬件列表来确定计算机是否具有无线网络功能。在 Windows“控制面板”中使用“系统”或“设备管理器”图标查找无线网络或无线局域网适配器

是否可以自行添加 Wi-Fi 功能? 如果计算机没有预装无线电路, 用户可以自行购买安装 Wi-Fi 卡。Wi-Fi 卡(也叫做 Wi-Fi 适配器)是无线网络接口卡, 它包含用来传输信号的发射机、接收器



和天线。笔记本电脑或平板电脑用的 Wi-Fi 卡可以插在 PC 插槽或 USB 端口中。也可以给桌面计算机添加 Wi-Fi 功能,例如,将 Wi-Fi 卡插在主板插槽里,天线从机箱后部伸出,或者使用可以插在 USB 端口上的小盒子状的无线适配器。当然还有另一种选择,就是使用无线适配器将标准的以太网接口转换成无线接口。图 5-33 展示了多种 Wi-Fi 卡。

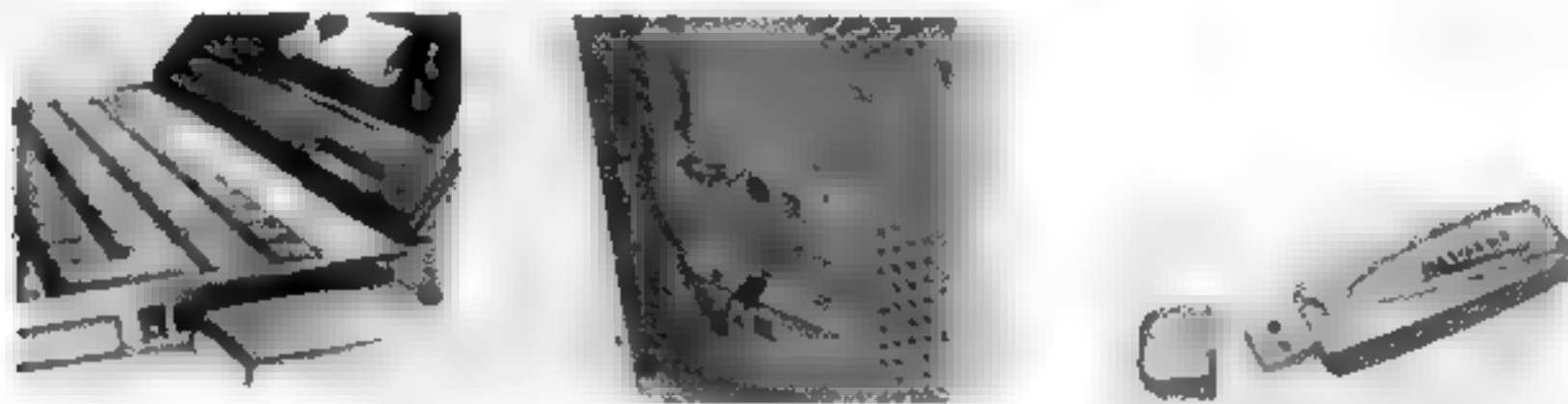


图 5-33 Wi-Fi 卡

是否需要无线路由器?有两种建立无线网络的方法(如图 5-34 所示)。第一种选择是建立无线点对点网络(wireless ad-hoc network),这种网络中的设备直接向其他设备广播信号。这种设置的好处就在于开销小,因为如果设备预装了无线网络电路,那么用户就不需要额外的设备了。点对点网络的缺点在于因特网接入。虽然可以通过点对点网路接入因特网,但是必须要指定一台网络中的计算机作为网关设备。这台用作网关的计算机需要一根电缆来连接因特网调制解调器,并且在网络中的计算机需要访问因特网时要保证作为网关的计算机是开机的。

第二种选择是无线集中控制网络(wireless infrastructure network),它使用集中广播设备,例如,无线接入点或无线路由器。无线接入点是发射和接收无线信号的设备。而无线路由器则是带有路由电路的无线访问点,它可以将 Wi-Fi 网络连接到因特网。无线路由器为因特网接入提供了最大的灵活性和最佳的安全选择,所以多数专家建议使用无线路由器作为无线网络的中心点。本部分接下来所讲的内容,都是关于使用无线路由器的无线集中控制网络的。

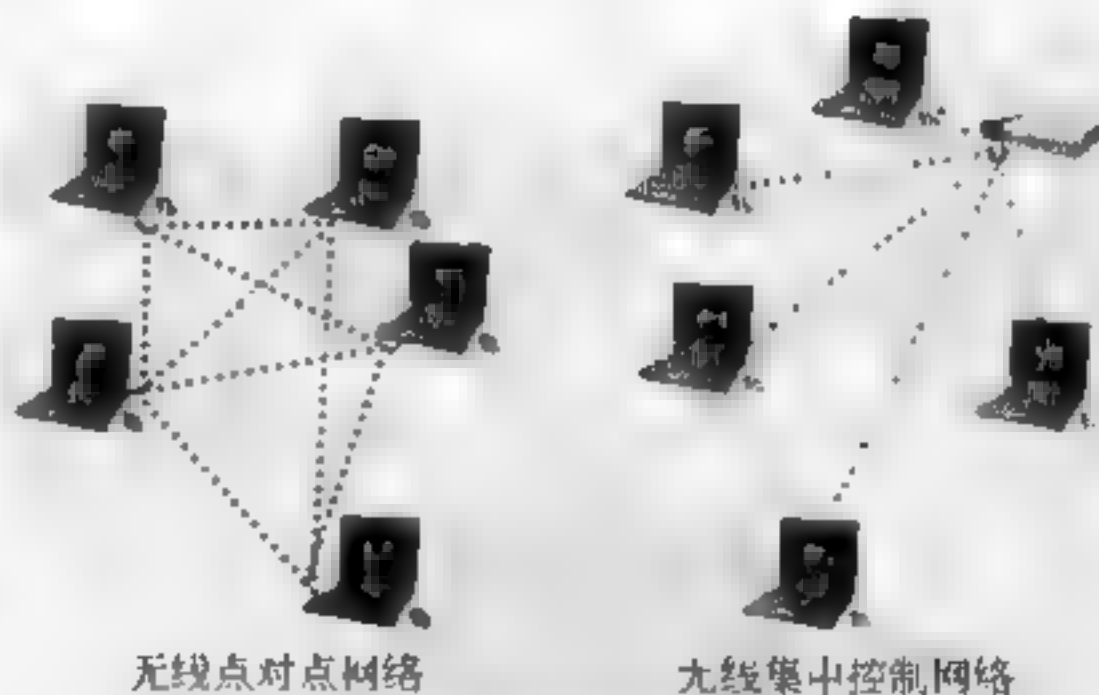


图 5-34 无线点对点网络可将信号从一个工作站传输到另一个工作站,而集中控制网络可使用集中访问点或路由器将信号传播到工作站

### 5.3.5 Wi-Fi 安装

安装 Wi-Fi 网络的基本步骤是什么?安装 Wi-Fi 网络包括以下步骤:

- 安装路由器。
- 将路由器与计算机相连。
- 设置路由器。
- 使用路由器安装实用程序。
- 创建一个新的路由器密码。
- 输入网络的服务区标识符(Service Set Identifier, SSID)。
- 激活 WEP、WPA 或 WPA2 并创建加密密钥。
- 安装无线工作站。
- 连接因特网接入设备。

接下来我们看看如何利用这些步骤来建立一个如图 5-35 所示的基本无线网络。

**怎样安装无线路由器？**将无线路由器放置在相对于网络设备的中心位置。厚水泥墙和地面会显著地减弱信号的强度，所以如果遇到这种障碍，就可能需要信号增强器。

可以通过防电涌电源转换器或 UPS 将无线路由器接在电源插座上。UPS 能够保证网络在停电时可以正常工作。但能否在停电时接入因特网则取决于 ISP 的电力情况。不过，如果网络仅由使用电池的笔记本电脑和连接在 UPS 上的无线路由器组成，则可以在停电时工作数小时。

如果希望无线网络接入因特网，那么需要将路由器与因特网接入设备（如电缆调制解调器或 DSL 调制解调器）连接。因特网调制解调器通常是用以太网电缆与路由器的广域网端口相连的。

**怎样访问路由器的配置程序？**在使用无线网络前，需要如下文所说的那样调整路由器的默认密码、服务区标识符和加密等配置设置。配置设置是存储在路由器的 EEPROM 里的。用户需要登入配置软件来修改设置。由于路由器没有自带显示器和键盘，所以需要将路由器与计算机相连。最简单的方法就是用一根短的以太网电缆连接路由器和计算机。虽然使用电缆来创建无线网络看起来有些别扭，但所使用的电缆连接可以直接被 Windows 识别，从而可以不用任何预先设置直接连接到路由器。

路由器文档编制可为路由器提供局域网地址，并且也可能提供默认密码。局域网地址通常是 192.168.1.1 或 192.168.1.100 这样的形式。打开浏览器，并在地址栏中输入“http://路由器的局域网地址”，如果需要的话，再输入默认密码（如图 5-36 所示）。

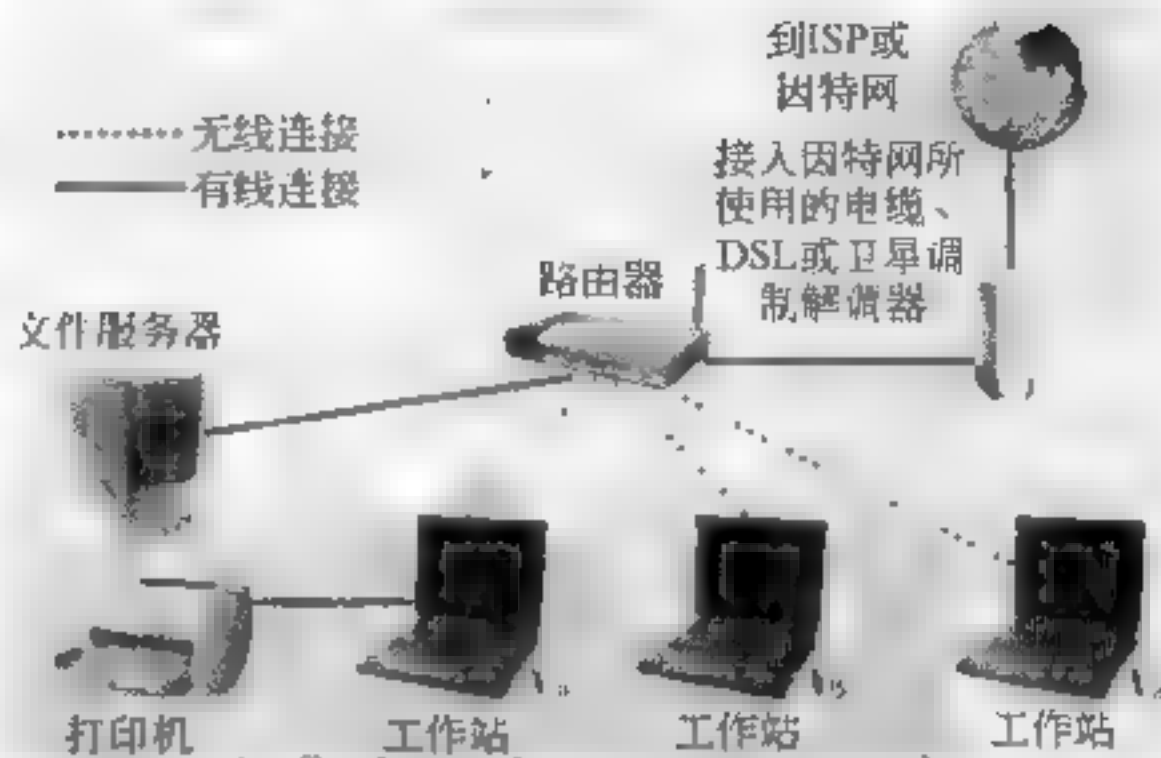


图 5-35 无线网络通常包括一些无线连接到路由器的工作站、一个通过电缆连接到路由器的广域网端口的因特网接入设备；也许还包括一个通过有线或无线连接与之相连的文件服务器

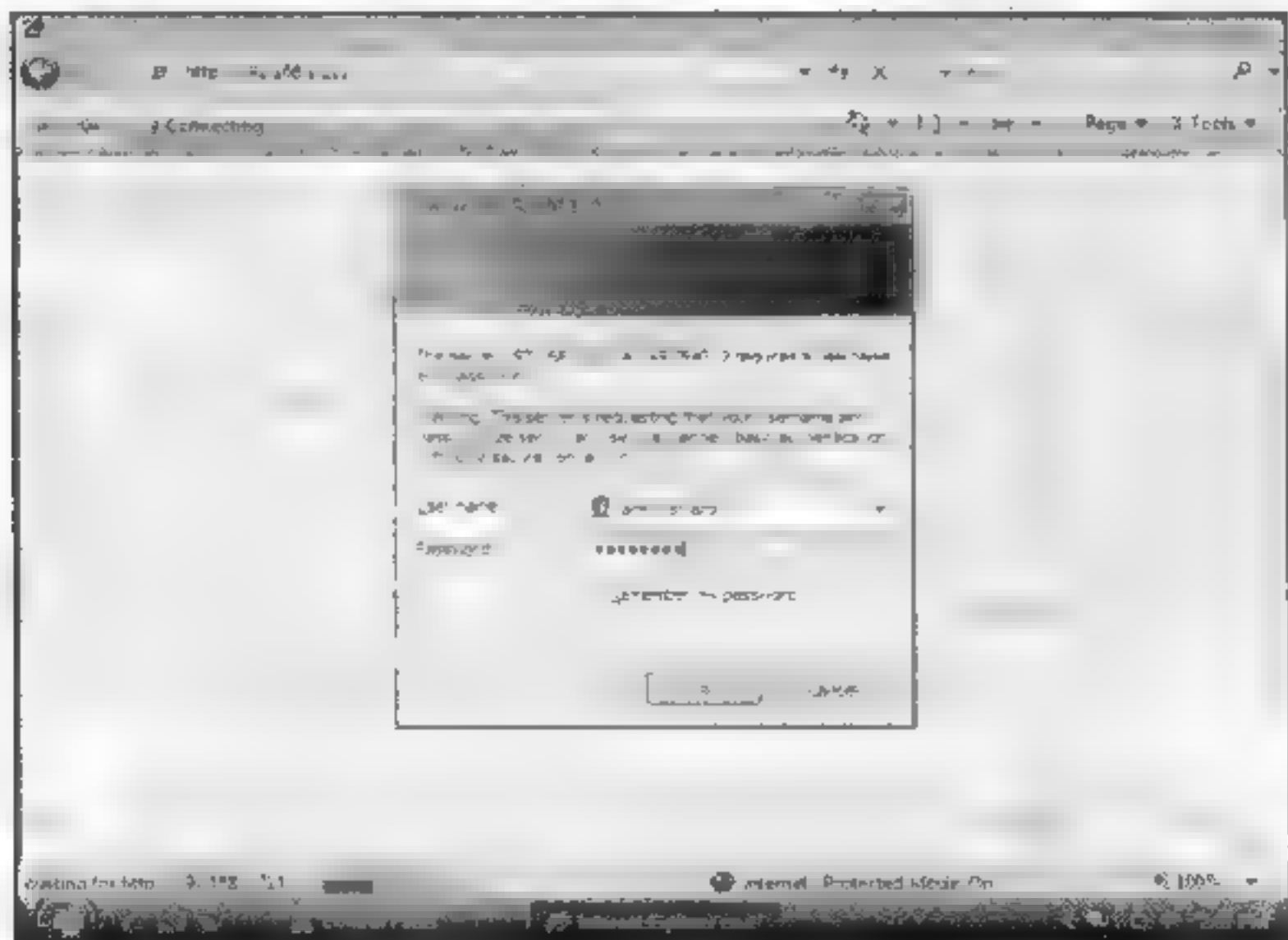


图 5-36 要使用路由器配置程序，需要用到浏览器

怎样更改默认密码？无线路由器配置程序可能会像图 5-37 所示的那样。登录后的第一步就是更改默认密码，这样黑客才不会接入用户的网络，并出于恶意目的重新配置路由器。找到设置管理员密码的地方，并设置一个新的密码。按照前面章节中建议，需要创建一个高强度的密码。这个密码只用来配置路由器。并且没有必要将密码告知给用计算机在网络上收发数据的网络使用者。

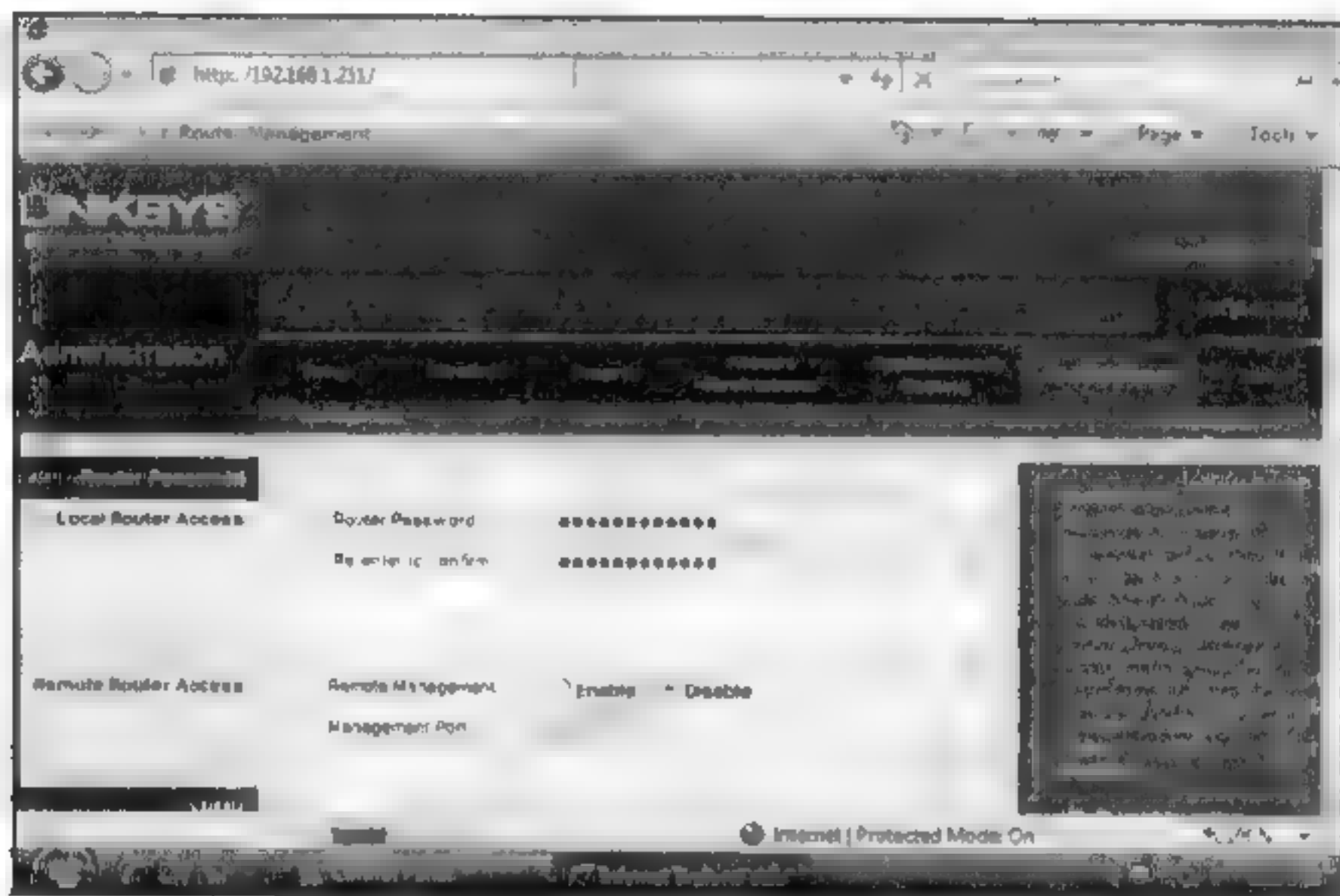


图 5-37 在安装无线网络时要更改路由器的默认密码

什么是服务区标识符？服务区标识符 (Service Set Identifier, SSID) 是无线网络的名字。在无线网络相互重叠的区域 (如城市或大学校园) 里，服务区标识符可以帮助用户登入正确的网络，从而不会登入黑客为了获取用户重要信息而建立的网络中。

怎样设置服务区标识符？生产商为多数路由器预设了服务区标识符。预设的服务区标识符通常非常简单并且是公开的。可使用路由器配置软件更改默认的服务区标识符。在创建服务区标识符时，要把它当成用户 ID，而不是密码。适当的服务区标识符应该像 Acme Company、Java Joe Coffee Shop、Planters Inn of Miami 或 Alpha Kappa Delta Phi 这样。

是否需要广播服务区标识符？如果打开服务区标识符广播，所有无线网络覆盖范围内的无线设备都将检测到网络。合法用户可以很容易找到网络并连接到网络。如果关闭了服务区标识符广播，那么公众就找不到网络了。但不幸的是，即使关闭了服务区标识符广播，黑客也能利用特殊的工具找到网络。因此，关闭服务区标识符实际上是一种很弱的安全措施。但专家还是不建议用户广播服务区标识符。如果用户认为被黑客攻击的隐患很大，就可能考虑不广播服务区标识符。不过不管怎样，用户应该保留服务区标识符，直到将需要使用网络的所有设备配置好为止。

是否需要采取特定的措施保证无线网络的安全？无线网络比有线网络更容易受未授权接入和使用的影。在本章的 E 部分中会解释一些通过加密来增加网络安全的措施。

路由器配置什么时候可完成？基本的路由器配置要求用户更改路由器密码、输入服务区标识符以及激活加密。无线网络程序会提供额外的配置选项，但普通的家庭和学校网络一般不需



要用到这些配置。在完成路由器配置后,就可以关闭路由器实用程序,并开始配置网络的其他部分了。

**怎样安装工作站和其他网络设备?**要向无线网络添加计算机和其他设备,需要打开一台能使用无线网络的计算机。它的无线设备驱动程序会自动找到网络的服务区标识符,并要求用户输入无线网络密钥或密码。

**能否混用无线设备和有线设备?**多数无线路由器都包含四个以太网电缆端口和一个广域网端口,广域网端口是为连接因特网设备(如电缆调制解调器或 DSL 调制解调器)的电缆准备的(如图 5-38 所示)。

也可以用电线将网络工作站连接到路由器。例如,用户可以使用电线将路由器与一台准备用作游戏服务器或视频服务器的旧的桌面计算机相连。也可以对用来编辑视频的计算机使用有线连接。



图 5-38 多数无线路由器(注意它的天线)也包含了有线局域网连接端口

### 5.3.6 快速测试

1. 现在最流行的无线局域网技术与以太网兼容,它叫做\_\_\_\_\_。
2. \_\_\_\_\_是用于个人区域网的小范围无线网络技术。
3. 在无线\_\_\_\_\_网络中,网络设备可不通过集中的广播设备而直接互相广播。
4. 无线\_\_\_\_\_网络使用集中广播设备,例如,无线接入点或路由器。
5. 在设置无线网络时,更改用户名和密码、创建独立的\_\_\_\_\_和启用加密是很重要的。(提示:使用首字母缩写词)。

## 5.4 D 部分:使用局域网

局域网现在已经成为家庭、学校和工作计算环境的一个完整部分。很多局域网只是用来分配因特网接入连接,这部分内容将会在下一章中介绍。那么局域网还能用来做些什么呢?本部分将会讲述局域网的优点和缺点,同时也会介绍一些关于共享文件和打印机的实用技巧。

### 5.4.1 局域网的优点和挑战

**为什么局域网很有优势?**现在局域网和其他类型的网络非常普及,通过提供共享资源(如合法网络用户可以访问的硬件、软件和数据),已经显著地改变了计算环境。局域网具有以下优点:

- 局域网让人们可以在一起工作。在使用群件和其他专用的 Web 应用软件后,很多人可以一起同时处理同一个文档、通过电子邮件或即时消息进行联系、加入多人计算机游戏,或参与在线会议和网络广播(如图 5-39 所示)。
- 共享网络化软件可以减少开支。虽然为整个局域网购买和安装同一份软件拷贝在技术上也许是可行的,但通常这种行为在单一用户许可协议的条款中是不允许的。但供网络使用的软件场所许可通常还是比为每个网络用户购买单人版的软件要便宜。
- 在局域网上共享数据可以提高生产率。要在独立的计算机间交换数据,通常需要将文件复制到某种可移动存储介质中,然后将它带到或邮寄到那台目标计算机,再将文件复制到目标计算机。而局域网可以让合法用户存取所有存储在网络服务器或工作站上



图 5-39 局域网可以用来进行网内合作,也可以连接到其他网络进行更广泛的合作

的数据。

- 共享网络化硬件可以节省开支。例如，在办公室环境中，可以只购买一台价格较贵的彩色打印机，并将其连接到局域网，而不需要为每一个需要使用彩色打印的雇员购买彩色打印机。
- 共享网络化硬件可以接入大范围的服务和特定的外设。局域网允许多个用户通过一个因特网连接使用因特网服务（如 IP 电话、VoIP、Voice over Internet Protocol）。网络化外设（如扫描仪、照片打印机、绘图机和大容量存储设备）是能被所有局域网合法用户访问的。在家庭环境下，局域网可以接入室内或室外的监视监控设备，还可以控制娱乐设备，并向娱乐设备提供下载的音乐和视频（如图 5-40 所示）。



图 5-40 音乐和视频可以在无线局域网中以流的形式传输到支持 802.11 网络的投影仪、扬声器和电视上

局域网是否有缺点？局域网的缺点之一在于，在网络发生故障时，所有资源都将不可使用，直到网络修复为止。

局域网的另一个缺点是容易受到非法接入的攻击。与独立计算机易受内部盗窃或访问的攻击不同的是，网络计算机会受到来自很多来源和地区的非法接入的攻击。

通过非法使用局域网工作站，入侵者可以存取网络服务器和其他工作站上的数据。连接到因特网的局域网，容易受到来自于远方的州、省或国家的远程计算机的入侵。无线局域网则很容易被黑客驾驶的汽车中带有特殊设备的“嗅探”计算机所侵入。

局域网还比独立计算机更容易受到恶意代码的攻击。对独立计算机来说，最普遍的威胁是磁盘病毒，而网络容易受不断增加的蠕虫、特洛伊木马以及多重威胁的攻击。如果病毒冲破了局域网的安全保护机制，那么局域网中的所有计算机都会受到威胁。

多数计算机用户都对局域网所能带来的好处抱有极大热情，他们通常认为那些好处远大于入侵和病毒所带来的风险，尤其是在计算机得到安全工具（如杀毒软件和防火墙）的保护后。在本章接下来的内容中，还会介绍更多关于局域网安全威胁以及应对措施的内容。

#### 5.4.2 共享文件

怎样访问网络资源？如果使用 Windows 系统，在启动工作站时，系统就能开始自动检测可用的局域网。根据用户的网络设置，用户可能还需要输入用户 ID 和密码才能登入网络。在成功建

立连接后, 用户就可以使用授权内的共享资源了。

用户可以通过多种方法访问其他工作站上的共享数据。例如, 可以使用“我的电脑”来访问“Windows 资源管理器”里的“网上邻居”文件夹列表中所列出的共享资源。其他计算机上的资源会以文件夹或驱动器的形式列出, 它们的名称可能指示出存储它们的计算机。图 5-41 展示了可用网络资源的列表。

在一些网络中, “网上邻居”找不到所有的共享驱动器或文件夹, 所以一些驱动器和文件夹没有列出来。如果想访问没有列出来的共享资源, 需要使用“映射网络驱动器”工具。驱动器映射会给网络工作站上的存储设备指定驱动器字母(如图 5-42 所示)。

怎样确定将哪些资源与其他工作站共享? 如果计算机处在网络中, 那么用户通常会确定哪些驱动器和文件夹能被其他网络工作站访问。但出于安全性的原因, 通常不建议共享计算机驱动器 C 的根目录。

用户可以允许其他网络用户查看并编辑指定为“共享”的文件夹中的文件, 或者仅允许其他用户查看文件。图 5-43 解释了怎样使用 Windows 将文件夹指定为“共享”。

什么是文件服务器? 文件服务器是这样一种计算机, 它的主要用途是存储网络工作站需要访问的文件。文件服务器可以建立在任何个人计算机的基础上。例如, 用户可以指定一台旧的桌面计算机作为文件服务器, 并用它来存储那些很容易将本地硬盘塞满的大的视频文件。

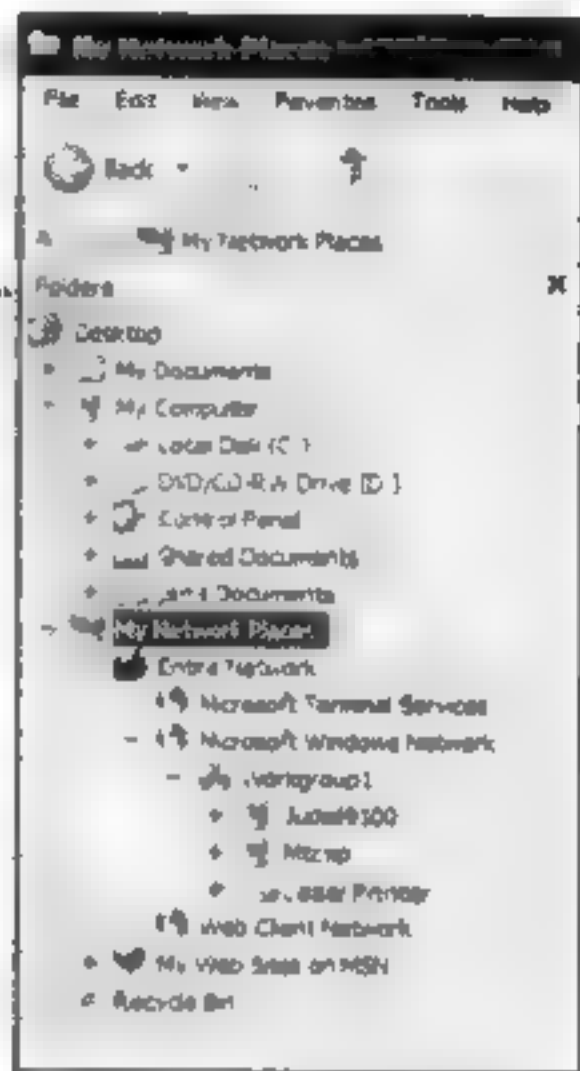


图 5-41 “Windows 资源管理器”会列出网络用户指定为“共享”的驱动器和文件夹。这个例子中的“Workgroup1”包括两台计算机和一台打印机

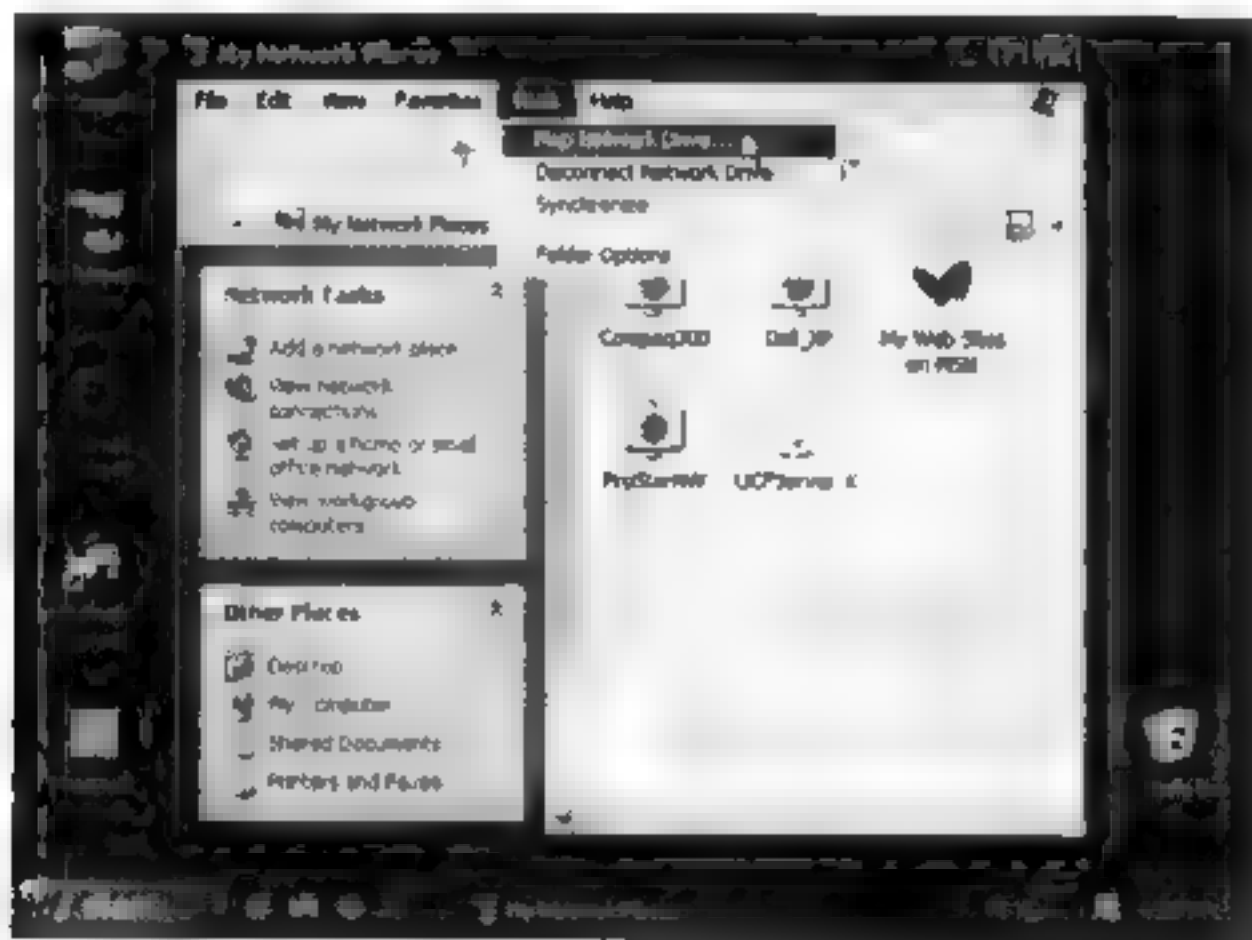


图 5-42 在这个驱动器映射的例子中, 服务器的驱动器 C 被映射成工作站上的驱动器 F。在映射形成后, 服务器的硬盘会作为驱动器 F 出现在工作站的目录中, 并且可以像直接连接到工作站上的驱动器一样使用

连接到局域网路由器的文件服务器就和其他网络设备一样。当然用户也可以自行购买专用服务器。服务器通常不带显示器和键盘, 整个系统单元包括微处理器、内存、大容量硬盘和内置的网络适配器。文件服务器可以是塔式服务器或机架式刀片服务器(如图 5-44 所示)。



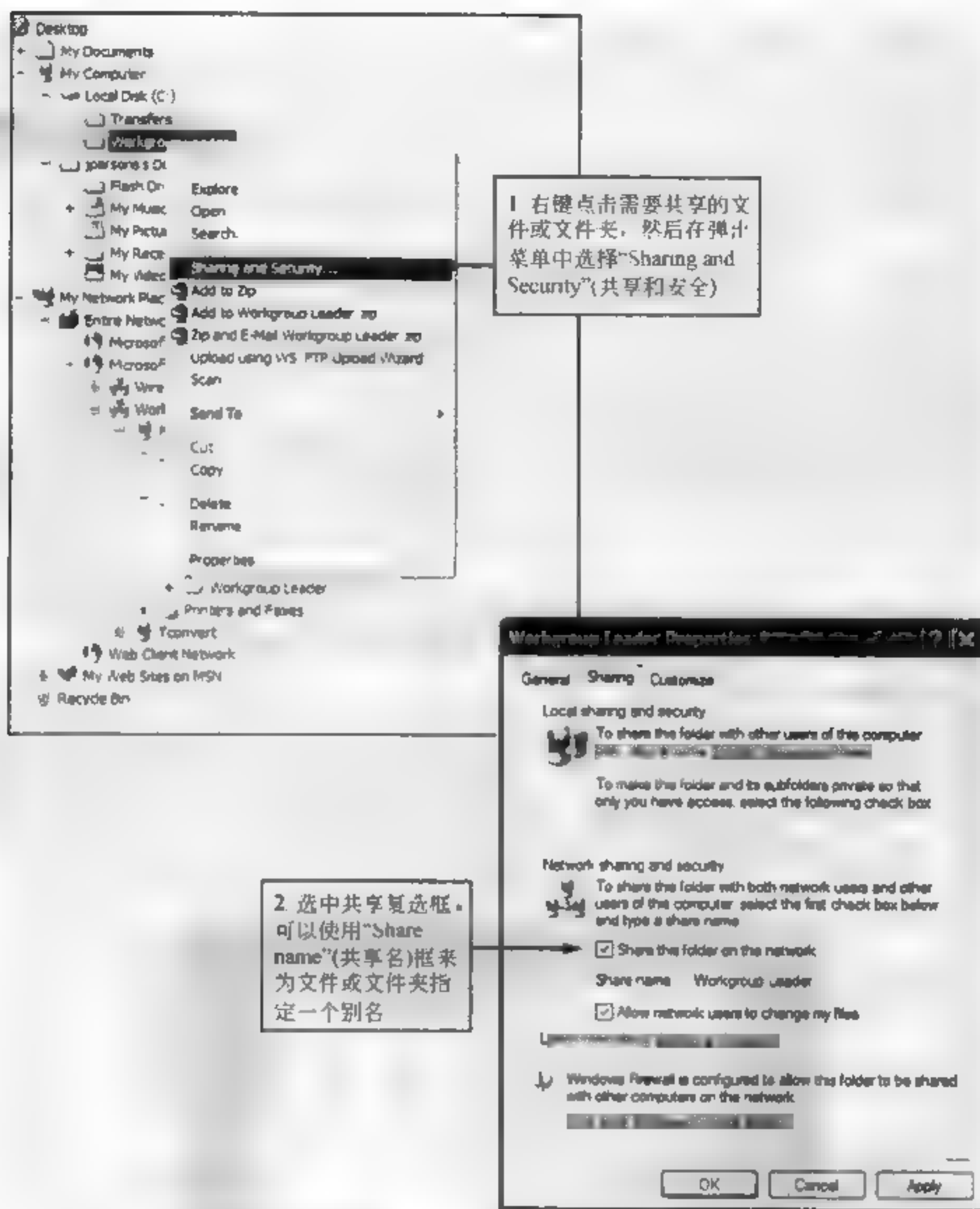


图 5-43 要让其他网络用户访问装有 Windows 的计算机上的文件或文件夹，用户需要将它们指定为“共享”

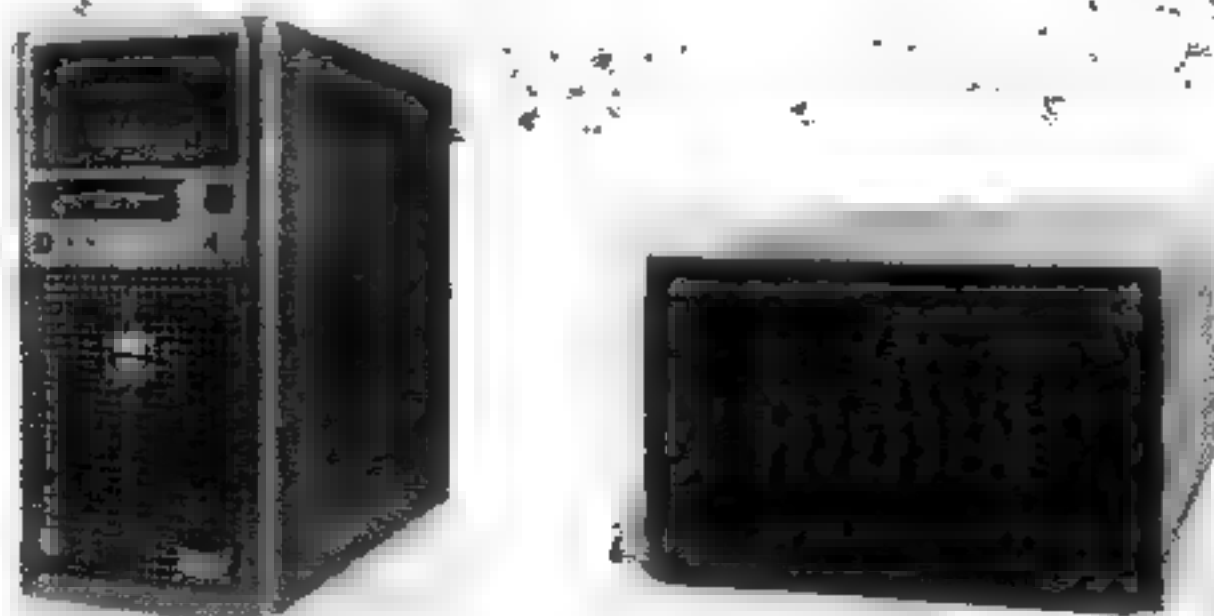


图 5-44 服务器分塔式服务器(左图)和机架式服务器(右图)，通常用作商业用途

家庭网络是否需要文件服务器？虽然文件服务器是多数商用网络的基本组成部分，但多数家庭网络中，文件存储在工作站的共享文件夹里，而不是存储在文件服务器上。这样做可能存在的问题就是，如果需要访问网络中的文件，就必须把提供资源的工作站打开。如果用户为了寻找文件要跑遍整个房子去打开计算机的话，那么文件服务器可以使网络变得更加高效。文件服务器可以日以继夜地工作，所以用户可以随时访问需要的文件。

文件服务器是否需要专门的设置？如果使用的文件服务器是不带有键盘和显示器的，则它的配置软件可以用浏览器来访问。要配置文件服务器，只要在任一工作站上打开浏览器，输入文件服务器的 IP 地址，然后输入管理员 ID 和密码就行了。

### 5.4.3 共享打印机

怎样将打印机设置成网络打印机？有三种方法可以将打印机设置成可供工作站访问的模式。可以使用工作站的打印机建立打印机共享，或使用打印服务器建立打印机共享，还可以直接使用带有内置网络功能的打印机（如图 5-45 所示）。



图 5-45 可以使用多种方法将打印机连接到局域网中

打印机共享如何工作？通过网络共享打印机的一种方法是将打印机连接到一个工作站，然后启用打印机共享。在启用打印机共享后，只要打印机和工作站是打开的，网络中的任何工作站都能向打印机发送打印任务。

怎样启用打印机共享？如果使用 Windows 系统，并且希望其他用户共享连接到工作站的打印机，打开图 5-46 所示的“Printers and Faxes”（打印机和传真）对话框。

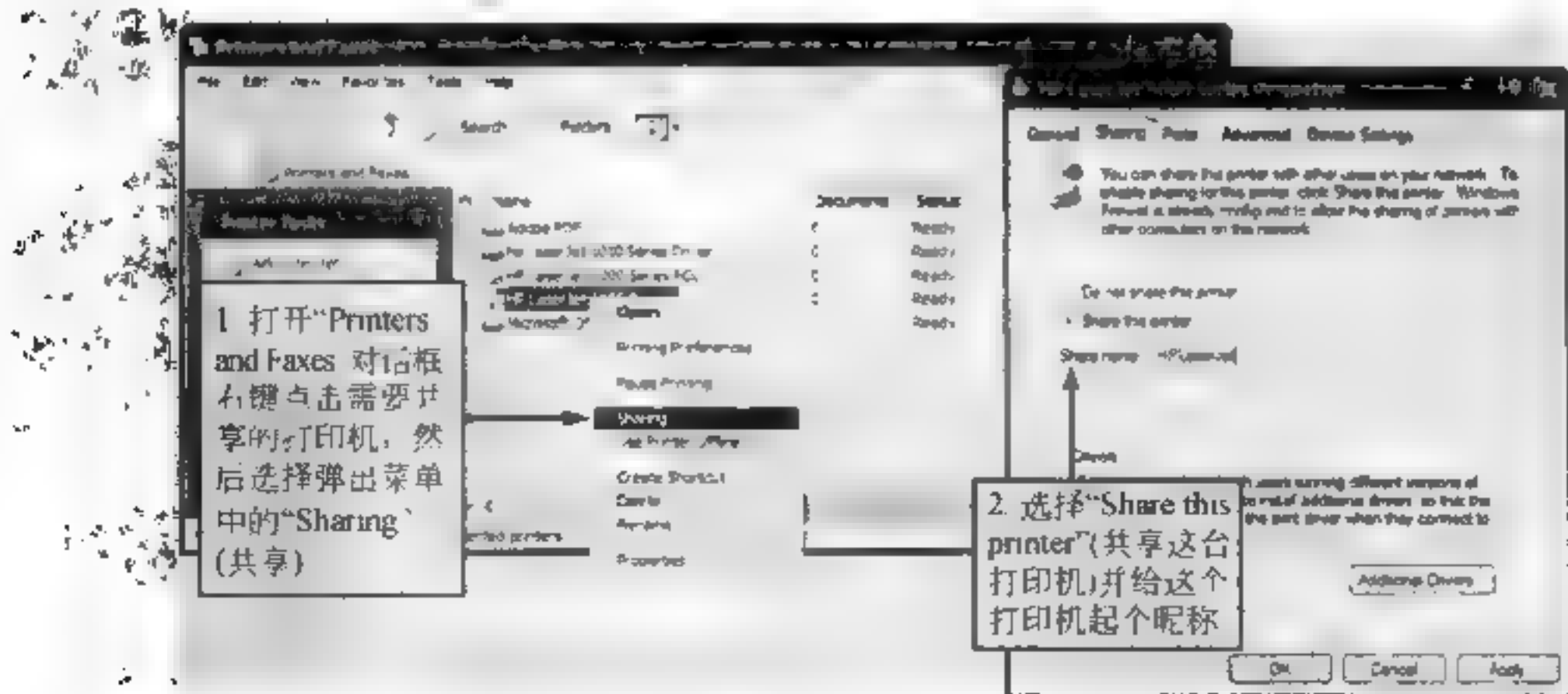


图 5-46 可以将连接到计算机的打印机设定为通过网络共享

怎样向共享打印机发送打印任务？在向连接到某个工作站的共享打印机发送打印任务前，首先要确定在计算机上安装了打印机驱动程序（如图 5-47 所示）。只要在打印机和传真列表中添加共享打印机，就可以在软件的“打印”对话框中选择这个共享打印机。

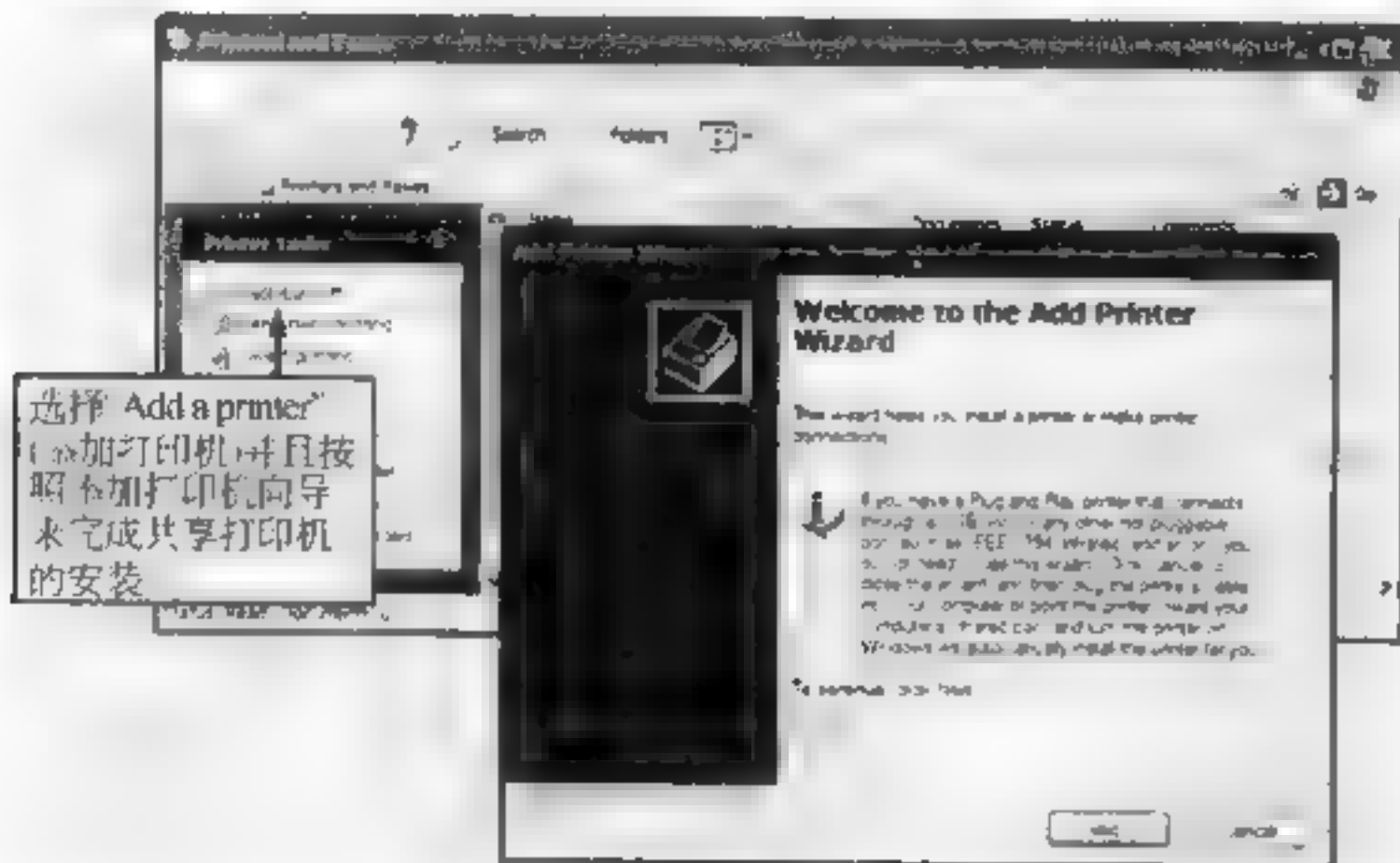


图 5-47 要使用网络打印机，必须在计算机上安装打印机驱动程序

能否不通过连接工作站设置共享打印机？可以使用网络打印服务器设备来代替工作站控制的打印机。通过将标准打印机与打印服务器相连，用户可以不通过工作站来访问网络打印机。打印服务器既可以用于无线网络，也可以用于有线网络。要安装打印服务器，可以将打印服务器连接到打印机的 USB 端口上，然后通过浏览器访问配置设置。一旦打印服务器配置好，就可以按照使用共享打印机相同的步骤来发送打印任务。

将打印机直接连接到网络怎么样？带有内置网络功能的打印机不需要连接到工作站或打印服务器，因为它们自带了网络接口卡。通常使用电缆将这种打印机连接到网络集线器或路由器。在配置好后，就能直接向其发送打印任务了。

#### 5.4.4 局域网聚会

什么是局域网聚会？局域网聚会 (LAN party) 是一群人将他们的计算机组成局域网的活动，通常是为了进行多人计算机游戏。可以在私人家庭、社区中心或其他的集合地点举行局域网聚会。多数私人局域网聚会最多能有约 12 人参加。由计算机硬件或软件公司赞助的商业化局域网聚会有时会有数以百计的人参加（如图 5-48 所示）。Xbox（一种由微软公司开发的游戏主机）系统连接也能使用局域网，游戏玩家为了进行多人游戏会将他们的 Xbox 连接到局域网。

局域网聚会是否要求专门的硬件？小型局域网聚会可以使用几乎所有的有线或无线局域网。参与者通常都会自带计算机、键盘、显示器、鼠标、耳机、防电涌电源转换器和网络电缆。局域网聚会的举办者通常会提供包括集线器和路由器的网络基础设施，他们还需要预先进行估计，以确保聚会场所所有足够的电力，使得电路不至于中途中断，他们也可能提供一些计算机，专门作为协调游戏的应用服务器。但可以使用玩家的计算机充当游戏服务器，通常速度最快的计算机可以获此殊荣。

局域网聚会是否要求专门的软件？多人计算机游戏（如雷神之锤 (Quake)、毁灭战士 (Doom)、反恐精英 (Counter-Strike)、虚幻竞技场 (Unreal Tournament) 和战地 1942 (Battlefield 1942)）在局域网聚会上很受欢迎。

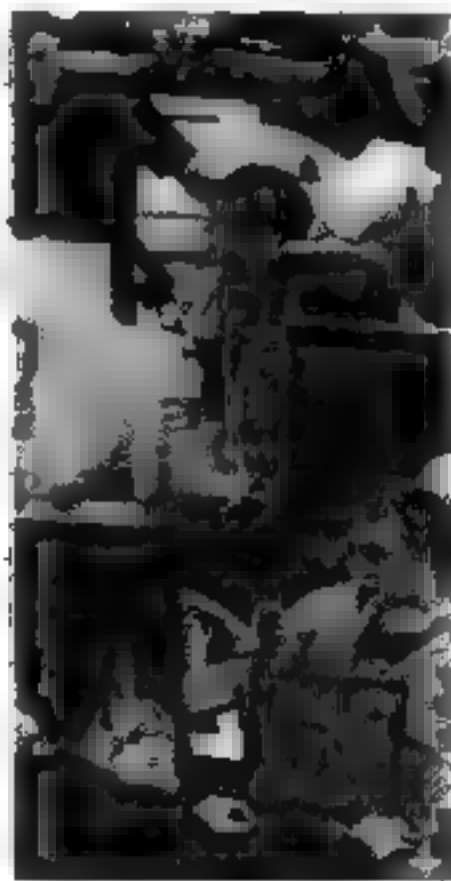


图 5-48 局域网不止用作商业用途



迎。玩家可以与其他玩家相互竞争,组队来与其他小队对战,或是与游戏的人工智能对战。每个玩家都需要安装游戏软件,并获得软件合法拷贝所对应的确认码。局域网聚会并不能作为使用盗版软件的理由。

#### 5.4.5 故障处理

如果网络停止工作了怎么办?网络问题可能由各种原因导致。网络故障的前兆通常有响应时间变慢、网络时断时续、不能从工作站访问文件,以及所有工作站都无法使用网络服务。要处理网络故障,首先需要分析故障的来源,例如,工作站的硬件或设置、含有电缆的网络连接和无线信号的强度;或者网络设备(如路由器、服务器或网络接口卡)。

**电缆。**确认所有网络电缆连接牢固。如果只有一台工作站不能访问网络,那么可以尝试与另一个工作站交换电缆。

**信号强度。**在无线网络中,需要检查信号强度。如果信号强度较弱,那么只要可能的话就将工作站移动到离接入点更近的地方。

**干扰。**如果网络出现间歇性的断网现象,那么需要找出干扰源,例如,无绳电话、婴儿监护器或施工设备。

**网络设备。**确保网络集线器、交换机、路由器或无线接入点是连接好并能正常工作的,并检查工作指示灯。

**安全。**如果网络需要密码,确定密码是正确的,而且密码没有过期。

**设置。**确定网络是正常工作的(如图5-49所示),然后使用“控制面板”为网络设备查找驱动程序。

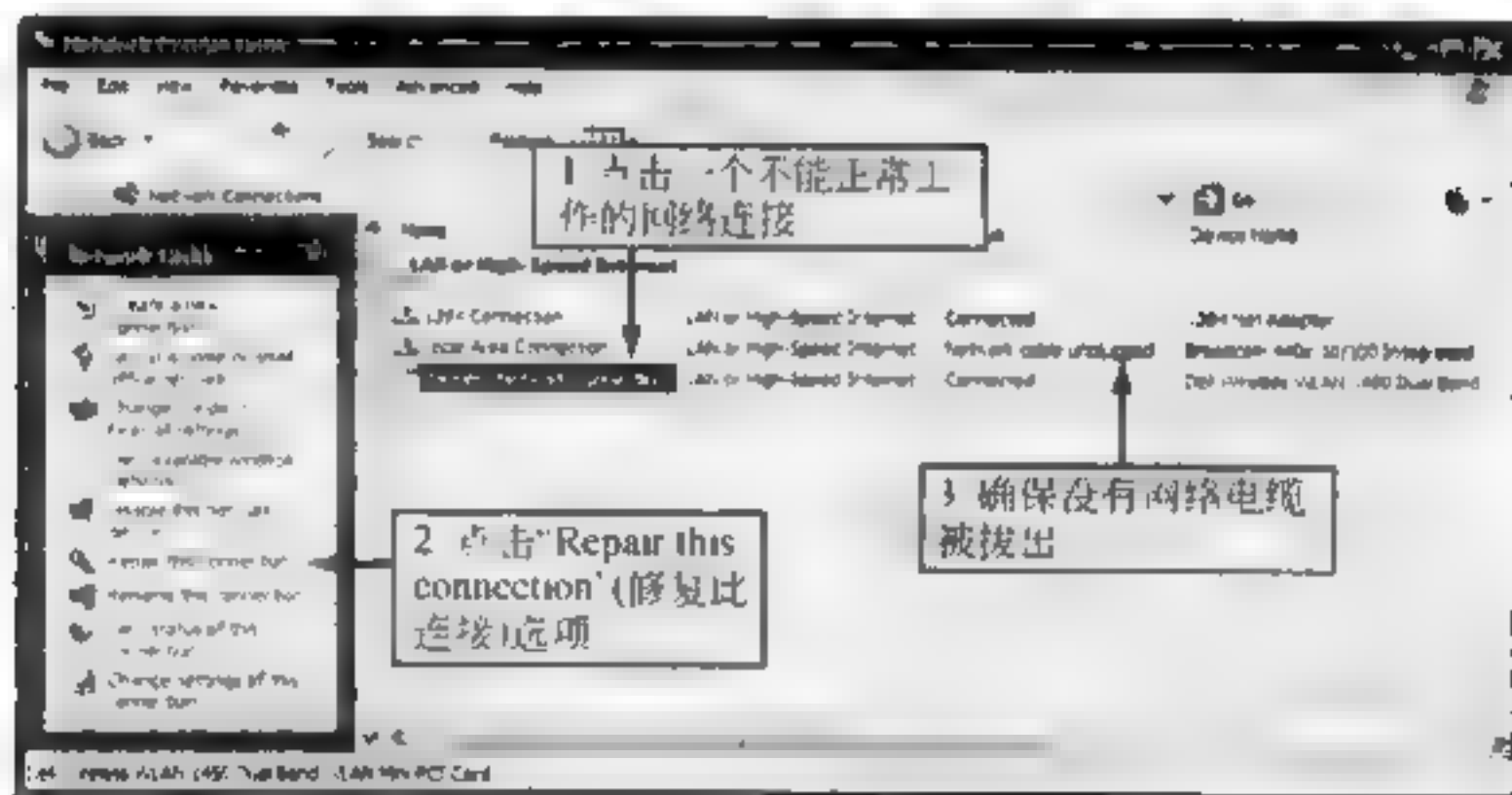


图 5-49 在“控制面板”中打开的“网络连接”工具可以处理连接故障

#### 5.4.6 快速测试

1. 网络可以提供共享\_\_\_\_\_,如打印机、软件程序和存储空间。
2. 出于安全原因,不建议用户共享驱动器 C 的\_\_\_\_\_目录。
3. 在向连接到其他工作站的共享打印机发送打印任务前,首先需要确认在计算机上安装了打印机\_\_\_\_\_。
4. \_\_\_\_\_服务器是用来存储供网络工作站访问的文件的计算机。
5. \_\_\_\_\_服务器可以连接到局域网中,用来运行工作站所需的软件,或协调局域网聚会的游戏。

### 5.5 E 部分:加密下的安全

局域网容易受到多种威胁的影响。许多威胁可以使用如同独立计算机所采用的技术来处理。需要将网络设备连接到防电涌电源转换器上,以防止设备被电力尖峰所损坏。为了防止硬盘故障导致数据损坏,还需要备份数据。工作站应该安装杀毒软件进行防护,而网络访问必须设置密

码。无线网络也需要使用加密保护。本部分将会介绍如何在无线网络中启用加密、加密是如何起作用的以及加密的其他应用。

### 5.5.1 Wi-Fi 安全

对无线网络有哪些威胁？与有线网络相比，无线网络更容易受非法接入和使用的影。要连入有线网络，必须使用网络电缆插接在路由器上。而要接入许多无线网络，则只需要启用可以使用无线的设备，例如，在无线路由器覆盖范围内的笔记本电脑。对无线网络用户来说，有一种叫做“恶魔双子”(Evil Twin)的威胁，用户自认为已经登入正常的网络，但事实上，他们的无线信号被黑客所截获，使得黑客可以盗取未察觉的用户的密码和信用卡信息。

因为无线网络数据可以直接通过空气自由地传播，所以黑客很容易在驾车穿越商业区或街道时截取无线信号，他们只需使用带有 Wi-Fi 功能的笔记本电脑，就可以很轻易地实行局域网劫持(LAN jacking)或驾驶攻击(war driving, war 代表 wireless access revolution——无线接入革命)。局域网劫持者通过使用全球定位系统(Global Positioning System, GPS)接收器或合法的网络侦测和监视软件(图 5-50 中的 NetStumbler)，能查到无线接入点的准确位置。

驾驶攻击的一个分支是一种叫做开战标记(war chalking)的策略。当无线窥探者发现不安全网络后，他们会在墙上、人行道上或路灯灯柱上做上特殊的标记，来告诉其他的无线网络搜寻者，他们已经能够接入这个区域内的无线网络了(如图 5-51 所示)。开战标记源于 20 世纪 30 年代大萧条时期的游民所发明的一种记号，为了帮助其他游民，他们会在街道或房屋上标记粉笔符号，以指出最容易得到施舍物的地方。

怎样保护无线网络的安全？要防止 Wi-Fi 信号被拦截是很困难的，但加密传输的数据可以让入侵者毫无收获。无线加密会编码无线设备间传输的数据，只有在具有有效加密密钥的设备上才能解码数据。可供使用的加密有很多种，但其中有一些要明显比其他的更有效。在本章接下来的内容中还将介绍加密是如何起作用的。

无线加密有哪些类型？早期的无线加密叫做有线对等保密(Wired Equivalent Privacy, WEP)，这是因为这种加密所达到的加密级别大致与有线网络的加密效果一致。而 WEP 的早期版本是很容易被突破的，所以 WEP 的第二个版本使用了更强的加密，但即便如此，还是有很多可以被黑客利用的漏洞。

WPA(Wi-Fi Protected Access, Wi-Fi 保护访问)改善了 WEP 的一些缺陷。它利用基于用户密码的 TKIP(Temporal Key Integrity Protocol, 动态密钥完整性协议)来加密数据。TKIP 同时也会进行消息完整性检查，以确定数据包没有受到任何形式的截取和篡改。

与 WEP 和 WPA 相比，WPA2(Wi-Fi 保护访问 2)能提供更高的安全性，因为它使用了与政府机构和企业要求相同的强加密。它还使用了 CCMP(Counter-Mode CBC MAC Protocol, 计数器模

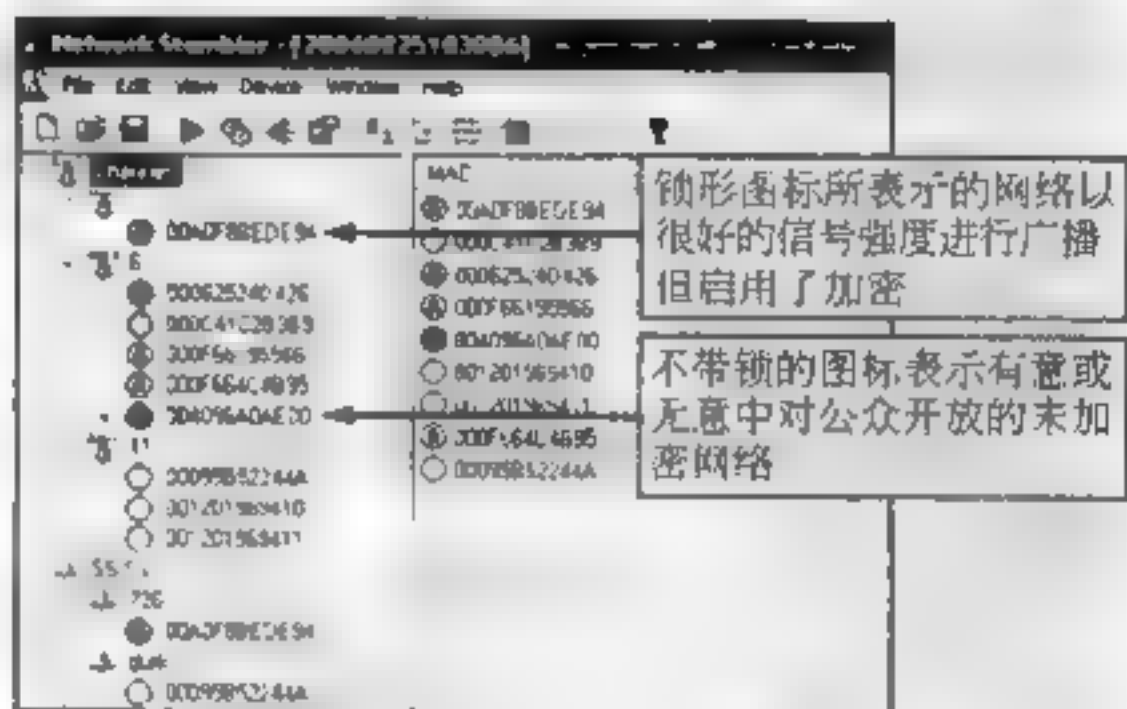


图 5-50 软件工具(如 NetStumbler)可以用来定位网络并确定网络是否安全。一旦登录到不安全的无线网络，局域网劫持者就能为所欲为，既能盗取网络用户的信用卡或银行信息，也能攻击其他网络中的计算机

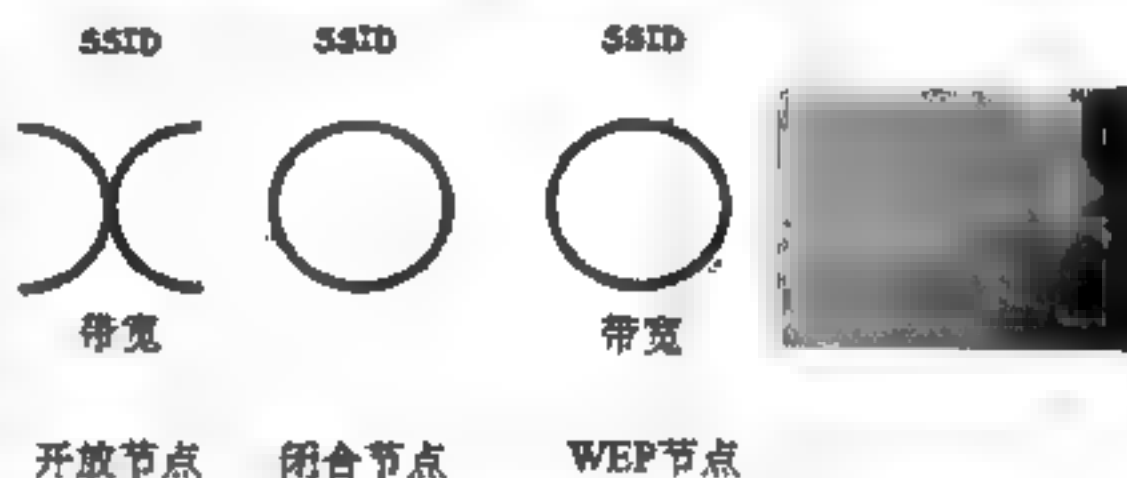


图 5-51 开战标记能识别无线网络。开放节点是不安全的，闭合节点是相当安全的，而 WEP 节点则是受保护的，但起保护作用的安全措施容易被突破

式和密码块链消息身份验证码协议)来替代 TKIP, CCMP 会循环加密密钥, 并且执行更为严格的消息完整性检查。

**需要使用哪种加密?** 所有网络中的设备都必须使用同种加密。例如, 即便网络中只有一台设备是只支持 WEP 的, 整个网络也都需要使用 WEP。虽然 WEP 的确很容易被黑客弄失效, 但终究还是比让整个网络不受任何保护要好。WEP 可以让业余黑客望而却步, 并且即使是在网络覆盖范围与邻居的网络重叠时, 也不至于让邻居访问到文件。

最强的加密是 WPA2, 因此, 如果网络中所有设备都支持 WPA2 的话, 就最好使用 WPA2。2006 年 3 月以后生产的 Wi-Fi 认证设备一定是支持 WPA2 的, 虽然一些新设备也同时支持 WEP 和 WPA, 但在此之前生产的设备可能只支持 WEP 或 WPA。Wi-Fi 联盟网站上列出了 WPA 和 WPA2 认证产品。如果网络中有旧设备, 那么用户可能会逐步淘汰旧设备, 以保证能将加密从 WEP、WPA 升级到更安全的 WPA2。

**怎样激活 WEP、WPA 或 WPA2?** 要激活无线网络的加密, 需要打开路由器配置软件。在本章前面的内容中已经介绍过, 多数路由器可以通过打开浏览器输入路由器 IP 地址进行配置。使用路由器配置实用程序选择 WEP、WPA 或 WPA2。另外, 用户还需要创建无线网络密钥。

无线网络密钥是编码解码无线设备之间传输的数据的基础。密钥和密码相似, 只是长度略长。在路由器说明文档或屏幕上的“帮助”文件中, 都会有创建有效密钥的指示。通常密钥可以使用数字 0~9 和字母 A~F。有些路由器软件甚至需要输入诸如 `notrepassingthismeansu` 这样的密码短语。一种散列算法可以使用密码短语生成无线网络密钥。

不要使用入侵者很容易破译的密钥或密码短语, 并记住配置路由器所使用的密钥或密码短语。在安装计算机和其他网络设备后, 只需要输入同样的密钥, 网络中所有的设备就都可以加密和解密网络中传输的数据。图 5-52 展示了激活无线加密的方法。

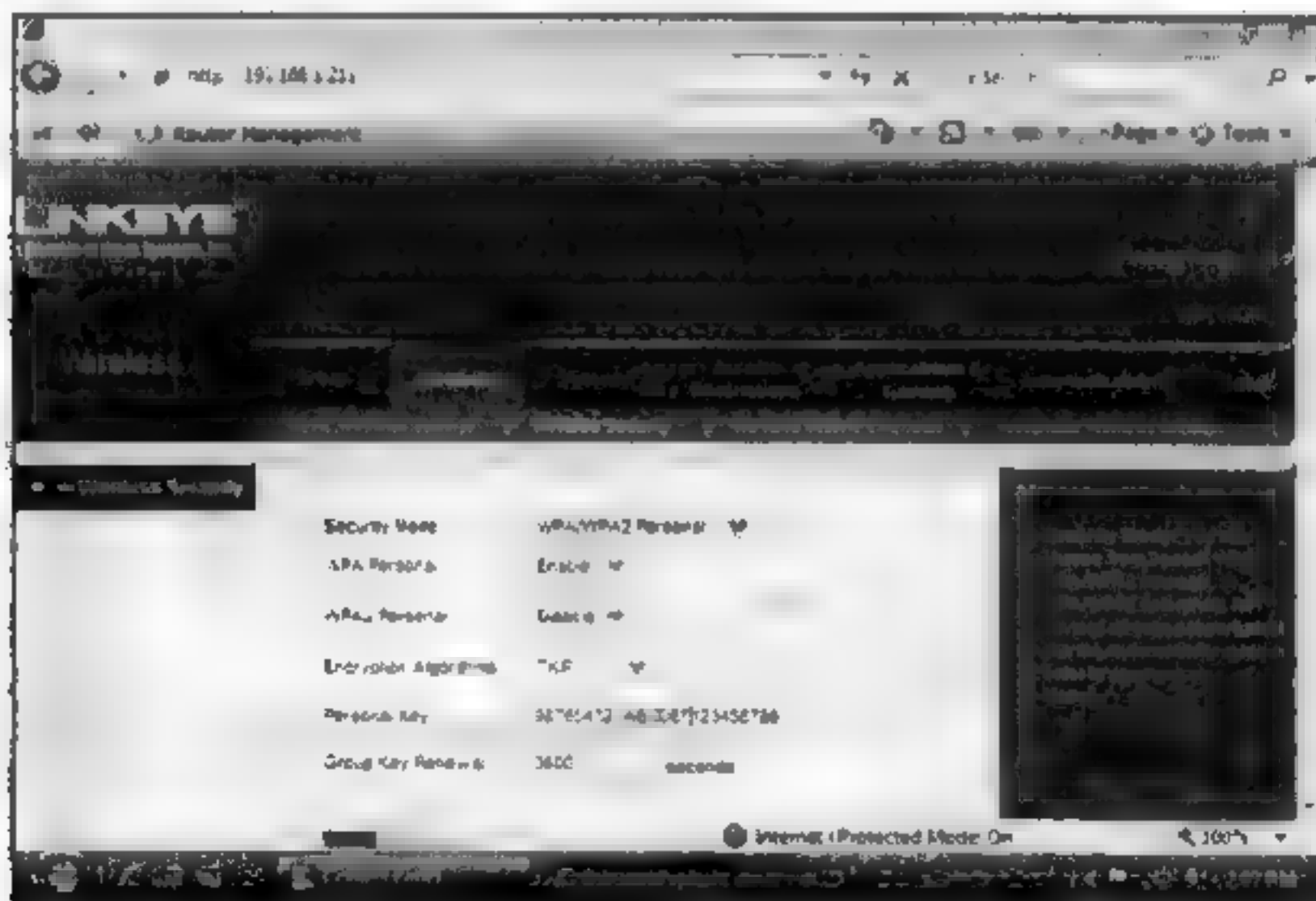


图 5-52 用来设置无线安全的配置实用程序是由路由器生产商提供的。此例中展示的是 Linksys 路由器的安全设置过程

### 5.5.2 加密

究竟什么是加密? 经过加密转换的消息的内容, 对未授权的读者是不可见的。加密是用来保护消息机密的。加密方式有多种, 例如:

- 通过编码有线或无线网络上传输的数据来防止入侵。



- 保护在购物者的计算机和电子商务网站之间传输的信用卡号码和其他用户信息的安全。
- 加密计算机文档，以保证在文档丢失或泄露时，它们所包含的数据能够立即作废。
- 通过编码电子邮件的内容以保护隐私。

加密如何起作用？没有加密的原始消息，通常称为纯文本(plaintext)或明文(cleartext)，而加密过的消息则称为密文(ciphertext)。将纯文本转换成密文的过程就是加密，而它的逆过程，将密文转换成纯文本的过程叫做解密。

一般通过使用加密算法和密钥对消息进行加密。加密算法是一种对消息进行加密和解密的过程。而加密密钥(通常简称密钥)则必须是已知的单词、数字或短语，只有知道密钥才能加密和解密消息。

例如，凯撒大帝(Julius Caesar)曾广泛使用一种叫做简单置换的加密方式，这种加密方式会将纯文本消息“Do not trust Brutus”转换成密文“GRQRWWUXVWEUXWXV”。这种加密算法会让字母表中的字母进行一定的偏移。在图 5-53 所示的例子中密钥是 3。

加密字母表:																									
D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
等价的纯文本字母表:																									
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

图 5-53 凯撒的加密技术所使用的算法是让字母表中的字母进行一定量的偏移(在这个例子中是偏移 3 位)。加密和解密消息使用的是很简单的转换表。例如，如果加密后的消息中出现字母“G”，则在原始的未加密消息中它应该是“D”

强加密和弱加密之间有何区别？凯撒所使用的简单的字母置换就是弱加密的例子，因为即使没有加密算法和密钥，也很容易解密。有时非法解密是指破解或破译密码。破解凯撒密码的方式就有很多种。例如，可以通过列出 25 个不同的转换表来找出密钥。其中每个表都使用不同的偏移值，当然，这种方法的前提是加密方法所使用的字母表中的字母是有序而不是随机的。还有一种方法就是分析字母出现的频率，在英文文档中，E、T、A、O 和 N 出现的频率最高，然后通过猜测其他字母的方式来破译消息。

强加密不严格地说就是“很难被破解”的加密。WPA2 所使用的高级加密标准(Advanced Encryption Standard, AES)技术是世界上最强大的加密算法之一。但随着技术的不断进步，强加密成了移动的靶子。一些 10 年前被认为是不可攻破的加密方法，现在都已经破解了。

破解强加密需要多长时间？可以使用昂贵的特制密码破译计算机来破解加密方法。这种机器的价格虽然很高，但还是没有超出政府机构、大型公司和有组织犯罪集团的承受能力。加密方法也可能被标准计算机硬件(如超级计算机、大型机、工作站、甚至是个人计算机)破解。这些计算机通常使用蛮力攻击破解法来破解密码，这就是说它们会尝试所有可能的密钥(如图 5-54 所示)。

计算机能读取的加密密钥的长度是按位度量的。例如，32 位的密钥就能产生约 42 亿( $2^{32}$ )个数字。但令人惊讶的是，一台普通的个人计算机能够在一天之内试遍所有这些数字并找出密钥。

要找出 40 位的密钥，则需要尝试约 1 万亿个可能的组合，这需要在个



图 5-54 罪犯想要通过蛮力破解法找出 4 位 PIN 码，必须尝试最多 10 000 种可能。而要找出使用 32 位密钥加密的计算机数据的密钥，需要尝试约 42 亿种可能

人计算机上花费一周的时间来处理。而 56 位和 64 位加密, 因为穷举密码需要很大的计算能力, 曾一度被认为是无法由个人计算机破解的, 但最终还是屈服于通过因特网连接的众多个人计算机组合后的强大计算能力。128 位和 256 位加密在多年内或许还是很安全的, 现在多数加密都采用了 128 位密钥。

另一种理解密钥长度影响加密强度的方法就是按以下思路考虑: 从 40 位密钥算起, 密钥每增加一位, 找出密钥所需要的时间就会增加一倍。如果个人计算机需要 1 周时间破解 40 位密钥, 那么就需要花 2 周破解 41 位密钥, 破解 42 位密钥则需要 4 周, 而破解 43 位的密钥就需要 8 周了。那破解 128 位密钥就需要花费  $2^{(128-40)}$  倍于破解 40 位密钥的时间, 准确地说是 309 485 009 821 345 068 724 781 056 倍。

什么是公钥加密? 凯撒的加密方法是对称式密钥加密的一个实例, 在这个例子中, 密钥既用来加密消息, 又用来解密消息。而对称性密钥加密可以用来加密固定的数据, 例如, 公司财务记录。同时它也可以用来加密无线局域网中传输的数据。

对称式密钥对电子邮件和其他接收加密过的数据的人预先没有密钥的情形来说是不实用的。用电子邮件邮寄密钥可能成为主要的安全问题, 因为黑客有截获密钥的潜在可能。

公钥加密(Public Key Encryption, PKE)解决了密码分配的问题, 在这种模式中, 加密消息使用一种密钥, 而解密消息则是用另一种密钥。图 5-55 展示了公钥加密是如何起作用的。

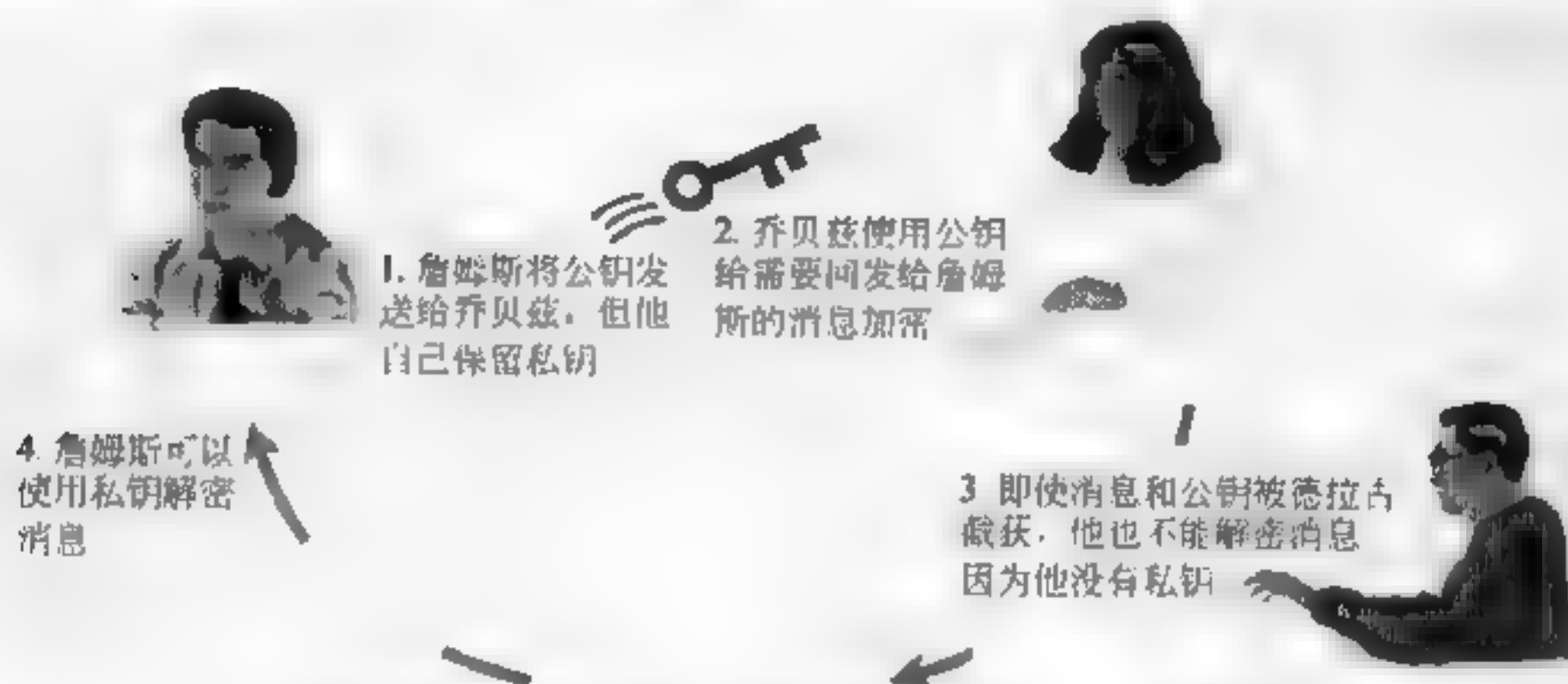


图 5-55 公钥加密使用两种密钥。公钥用来加密消息, 而私钥则用来解密消息

公钥加密对于电子商务和电子邮件来说是极其重要的技术。在使用安全连接传输信用卡号码时, 服务器会向用户浏览器发送一个公钥, 用户的浏览器会利用这个公钥加密信用卡号码。在信用卡号码被加密后, 没有人能使用公钥来解密消息。加密过的消息会传输到 Web 服务器, 在那里私钥可以用来解密消息。

在个人计算机用户需要加密电子邮件或其他文档时, 他们会使用一种叫做 PGP (Pretty Good Privacy, 良好保密) 的公钥加密软件。在第一次使用 PGP 时, 这种软件会生成一个私钥和一个公钥。用户必须保证私钥的隐秘性。在用户使用电子邮件将公钥发送给得到授权的人后, 那些人就可以给用户发送加密消息。

收到公钥的人可以将它存储在他们的 PGP 程序中, 之后他们就能用 PGP 程序来加密消息。在他们将这些消息发送给用户时, 用户可以使用自己的私钥解密这些消息。PGP 软件可以从许多网站上免费下载。图 5-56 展示了由 PGP 生成一个公钥的例子。

```
-----BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK-----  
  
Version: 5.0  
  
mQCNAI44C30AAAEAL1r6BylvuSAvOKIk9ze9yCK+ZPPbRZrpXIRFBbe  
+U8dGPMb9XdJS4L/cy1fXr9R9j4EfFsK/rgHV6i2rE83LjWrmsDPRPSaizz+  
EQTIZi4AN99jiBomfLLZyUzmHMoUoE4shrYgOnkc0u101ikhiAFje77j/F3  
596pT6nCx/9/AAURtCRBbmRyZSBCYBNhcmQgPGFiYWNhcmRAd2Vsb  
C5zZi5jYS51cz6JAFUCBRAuOA6O7zYZz1mqos8BAXr9AgCxCu8CwGZR  
dpfSs65r6mb4MccXvvfxO4TmPi1DKQj2FYHYjwYONk8vzA7XnE5aJmk5J  
/dChdvflU7NvVifV6of=GQv9  
  
-----END PGP PUBLIC KEY BLOCK-----
```

图 5-56 PGP 软件可生成一个很长的公钥。每个用户的公钥都是唯一的。用户可以将公钥发送给任何希望给用户发送加密消息的人

### 5.5.3 快速测试

1. 无线网络使用的早期加密方法是\_\_\_\_\_，但最安全的无线加密是\_\_\_\_\_。
2. \_\_\_\_\_密钥加密使用同一密钥加密和解密消息。
3. \_\_\_\_\_密钥加密使用一个密钥加密消息，但使用另一个密钥解密消息。
4. \_\_\_\_\_是很受需要加密电子邮件和数据文件的个人计算机用户欢迎的公钥加密软件。(提示：使用首字母缩写词。)



## 第6章 因特网

### 学习目标

- 简要总结因特网的起源和发展。
- 画出描绘因特网主干网、NAP、NSP、路由器和ISP的概念图。
- 画图描绘局域网中的计算机是怎样通过单个DSL调制解调器接入因特网的。
- 列出至少5个因特网所使用的协议，并描述它们的作用。
- 解释静态IP地址、动态IP地址、专用IP地址和域名的区别。
- 解释在何时因何原因需要使用Ping和Traceroute实用程序。
- 描述拨号、有线电视因特网服务、DSL、ISDN、卫星因特网服务和固定无线因特网服务的优点和缺点。
- 区分便携式因特网接入和移动因特网接入的区别。
- 指出并描述最流行的便携式因特网接入类型。
- 区分WAP和无线数据服务的区别。
- 描述聊天和即时消息服务所使用的基本技术。
- 解释IP电话的工作原理。
- 描述至少5个网格计算的例子。
- 描述FTP与文件共享技术(如BitTorrent)的区别。
- 解释黑客怎样使用因特网入侵计算机。
- 列出至少3项防止计算机遭受来自因特网的入侵的措施。

### 预评估测验

进行预评估测验以确认对本章所讲内容的了解程度。

在继续往下读之前，请先尝试一下

我的因特网连接有多快多可靠？

可以通过多种途径访问因特网，例如，使用电话线、有线电视连接或个人卫星天线。因特网连接是否够快，能否完成诸如下载DVD和玩在线多人游戏之类的活动？读者可以通过以下步骤来检测因特网连接的速度。

1) 如果使用Windows Vista，请在“搜索”(Search)框中输入“命令提示符”(command prompt)，如果使用Windows XP，点击“开始”按钮，然后在“附件”列表中选择“命令提示符”。这一步活动会打开“DOS框”。

2) 输入“Ping www.google.com”然后按回车键。

3) 计算机会4次尝试访问Google的网站，并计算每一次尝试所需的时间。在“我的计算机的Ping统计量”字样下方的空白处填上计算机的Ping统计量。在阅读本章时，读者将了解到这些统计量是怎样因为视频会议、IP电话和在线多人游戏而节节攀升的。

4) 点击 按钮关闭DOS框。



我的计算机的Ping统计量

发送的包

收到的包

丢失的包

最小往返时间 \_\_\_\_\_ ms

最大往返时间 \_\_\_\_\_ ms

平均往返时间 \_\_\_\_\_ ms

## 6.1 A 部分：因特网技术

对于大多数人来说，因特网已经像是很老套的东西了，即使是从来没有用过的人也都可以通过各种方式了解很多关于因特网的知识，例如，看新闻、阅读杂志或者看电影等。使用因特网实际上已经变得相当简单。想要浏览网站、在网络购物中心购物、发送电子邮件或者在线聊天？没问题。但是因特网是怎样运作的？为什么网络可以提供如此多的信息给那么多人？本部分将拉开历史的帷幕，带读者粗略地回顾一下现今网络美景下所隐藏的过往。

### 6.1.1 背景知识

因特网是如何产生的？因特网的历史开始于1957年，那年苏联发射了人类历史上的第一颗人造卫星(Sputnik)。为应对苏联展示出来的这种技术优势，美国政府决定致力于改善它的科技基础设施。美国高级研究计划署(Advanced Research Projects Agency, ARPA)就是众多的发起者之一。

ARPA 积极地参与了一个项目，这个项目可以用来帮助科学家们交流和共享有价值的计算机资源，1969年架设的 ARPANET 连接了加州大学洛杉矶分校(UCLA)、斯坦福研究所(Stanford Research Institute)、犹他州立大学(University of Utah)和加州大学圣巴巴拉分校(University of California at Santa Barbara)四个地方的计算机，如图6-1所示。1985年，美国国家科学基金会(National Science Foundation, NSF)使用 ARPANET 技术架设了一个类似的但更大的网络，它不再仅仅是连接几台大型机，而是连接了多个地方的所有局域网。连接两个或多个网络就形成了“互联网络”或者“互联网”，NSF 网络就是一种“互联网”(internet, 小写“i”开头)。随着这种网络在世界范围内的发展，它的名字逐渐演变成为“因特网”(Internet, 大写“I”开头)。

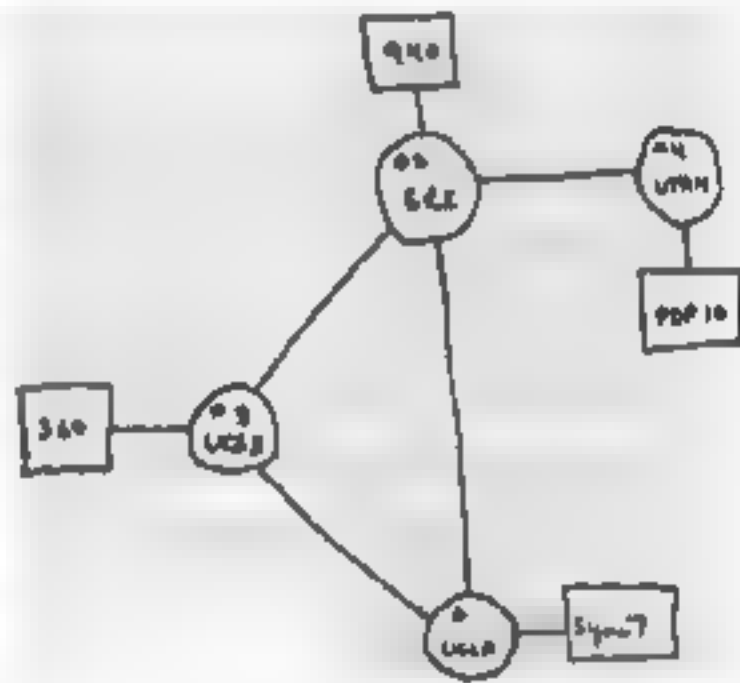


图 6-1 早期的 ARPANET 结构图，包括了用圆圈描绘的四个节点

早期的因特网先驱们(大部分是教育工作者和科学家)使用原始的命令行用户界面来发送电子邮件、传输文件以及在因特网的超级计算机上进行科学计算，要找到有用信息不是一件容易的事情。由于没有搜索引擎，因特网用户只能依靠口头或者电子邮件来获得新资料及其相关的位置。“你需要的资料在斯坦福大学的计算机中，存储在名为 Chrome.txt 的文件中”是同事之间交换资料的一种常见的消息。

因特网是怎样变得如此流行的？20世纪90年代初期，软件开发者发明了用户界面友好的新式因特网接入工具，只要愿意按月缴纳费用，每个人都可以获得因特网账户。现在，因特网可以连接全球的计算机，给不同年龄、不同爱好的用户提供信息。

现在因特网有多大？因特网是庞大的，估计有2亿个节点和10亿用户。尽管确切的数字无法确定，据估计因特网每周的流量大概超过100万亿个字节，这大概是美国国会图书馆全部纸质资料所存储数据的10倍。

**术语注解** 几年前，Wired News(有线新闻网)宣称不再将 Internet 视作专有名词，这是一项由 National Public Radio(美国全国公共广播电台)和众多著名语言学家所支持的活动。但多数命名规范都还是建议人们用 Internet 一词专指全球通信网络。

### 6.1.2 因特网的基础结构

因特网的结构是怎样的？令人惊讶的是，因特网并不是由某一公司或者政府所拥有和运作的，因特网就是一种数据通信网络。随着时间的发展，在网与网及网与网与因特网主干网互连时，偶然地形成了因特网现在的结构。

**什么是因特网主干网？**因特网主干网是为因特网上的数据传输提供主路由所需的高性能通信链路的网络。以前，因特网主干网和与之连接的网络间的拓扑结构类似于这样：因特网主干网就像是脊柱，其他网络则像肋骨一样随主干网延伸的方向连接其上。然而，现在这个结构更类似于州际公路的路线图，有着许多连接点和许多冗长的路线。

**主干网是怎样把因特网连接到一起的？**因特网主干网是由高速光纤链路和与光纤连接的高性能路由器组成的，这些路由器可以指挥网络交通。主干网链路和路由器可以由网络服务提供商(Network Service Provider, NSP)们进行维护，例如，SBC/AT&T、Qwest、Sprint、Verizon's MCI 和 UUNET 等公司。各个 NSP 的设备和网络可以通过网络接入点(Network Access Point, NAP)连接到一起。举个例子来说，如果需要的话，开始于 Verizon 网络的数据可能要通过 Sprint 网络到达它的目的地。

NSP 可以为大的因特网服务提供商(如 AT&T、WorldNet、AOL 和 Comcast)提供因特网连接。因特网服务提供商(Internet Service Provider, ISP)是指以向个人、企业和小型因特网服务提供商提供因特网接入的公司。图 6-2 展示了一个简化了的因特网主干网及其组成部分的概念图。

**ISP 都使用哪些网络设备？**ISP 能够管理路由器、通信设备和其他的网络设备，这些网络设备能够在物理层面上处理在用户和因特网之间进行传送与接收的数据。许多 ISP 还能够使用电子邮件服务器来处理用户传入和传出的邮件，有些 ISP 能使用 Web 服务器来维护用户的网站。ISP 也可能使用服务器将地址(如 www.google.com)翻译成有效 IP 地址(如 208.50.141.12)。ISP 也可以维护聊天组、即时消息、音乐文件共享、FTP，以及其他的文件传输服务所使用的服务器(如图 6-3 所示)。

**计算机怎样才能适合因特网的结构？**要连接到 ISP，计算机需要使用一些通信设备(如调制解调器)。调制解调器包含一些电路，可以将来自于计算机载有数据的信号转换成可以通过各种通信信道传输的信号。所要使用的调制解调器的类型取决于 ISP 所能提供的因特网服务类型(如拨号、有线电视因特网服务、卫星因特网服务或 DSL)。

**术语注解** 词语“调制解调器”(modem)起源于词语“调制”(modulate)和“解调”(demodulate)。在通信术语中，调制是指改变信号的特征，例如，拨号调制解调器会将数字脉冲转换成电话线上传播的模拟音频信号。解调则是指将信号变回其原始状态。

独立计算机可以使用调制解调器或调制解调器与路由器的组合直接连接到 ISP。如果计算机在网络中，网络的路由器通常会处理因特网连接。图 6-4 显示了独立和局域网因特网接入之间的

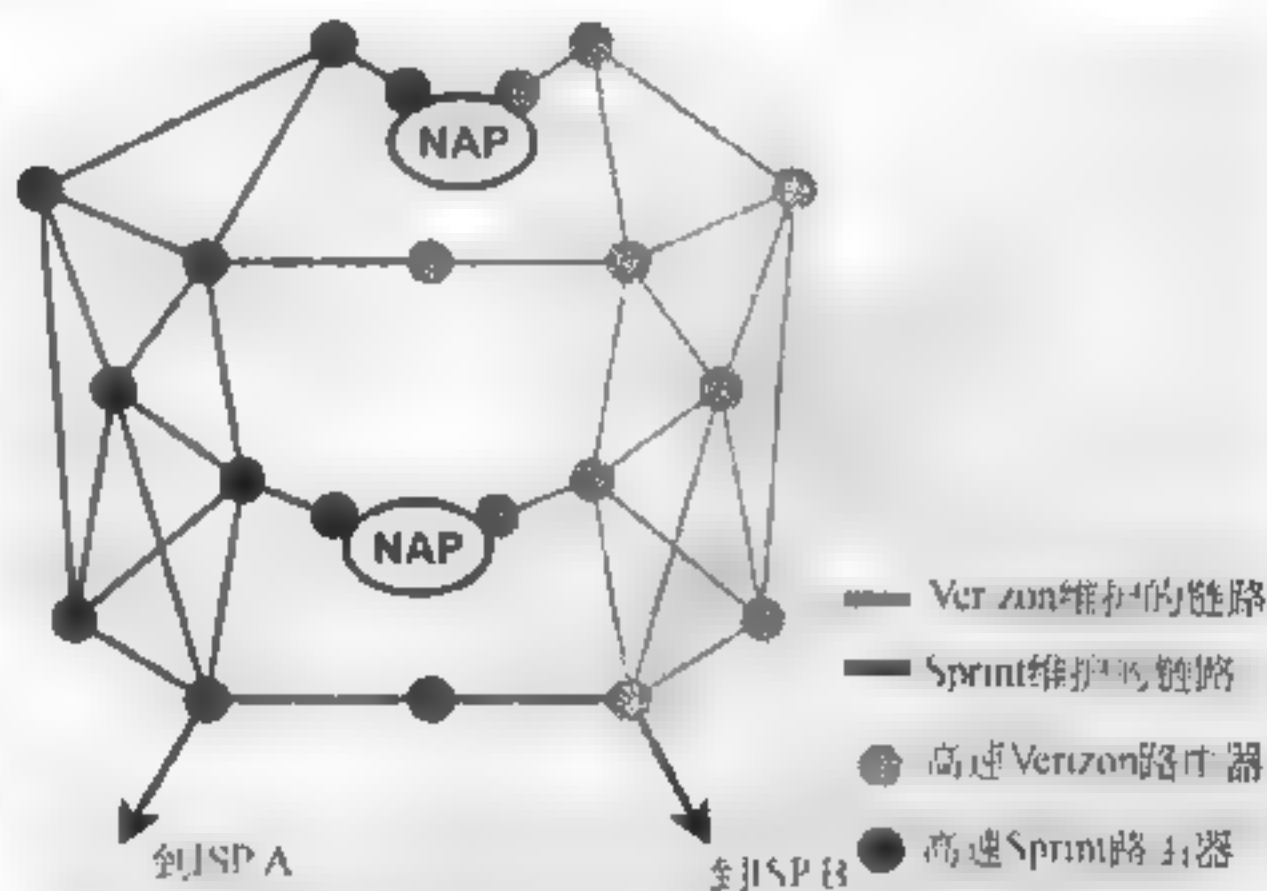


图 6-2 因特网主干网包括高速路由器和高速光纤链路。主干网的各个部分由不同的通信公司维护，通过网络接入点(NAP)连接到一起

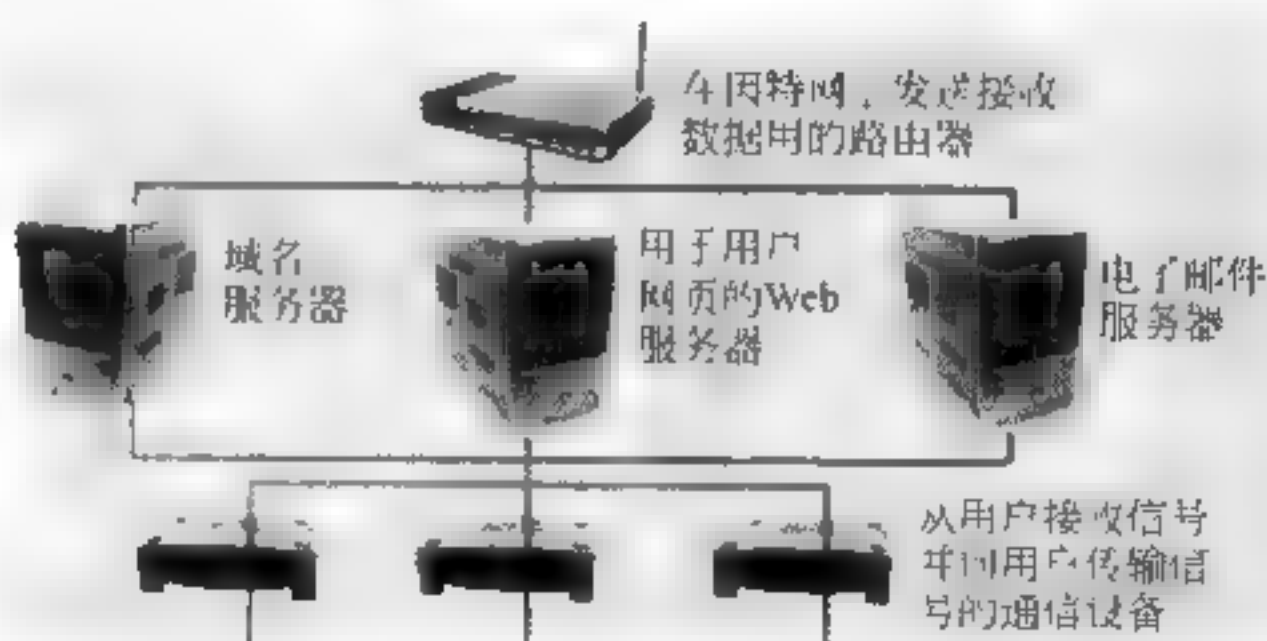


图 6-3 ISP 的设备



区别。在本章 B 部分和 C 部分中还会介绍更多有关使用电话、有线电视因特网服务、卫星因特网服务和蜂窝链路连接到因特网的知识。

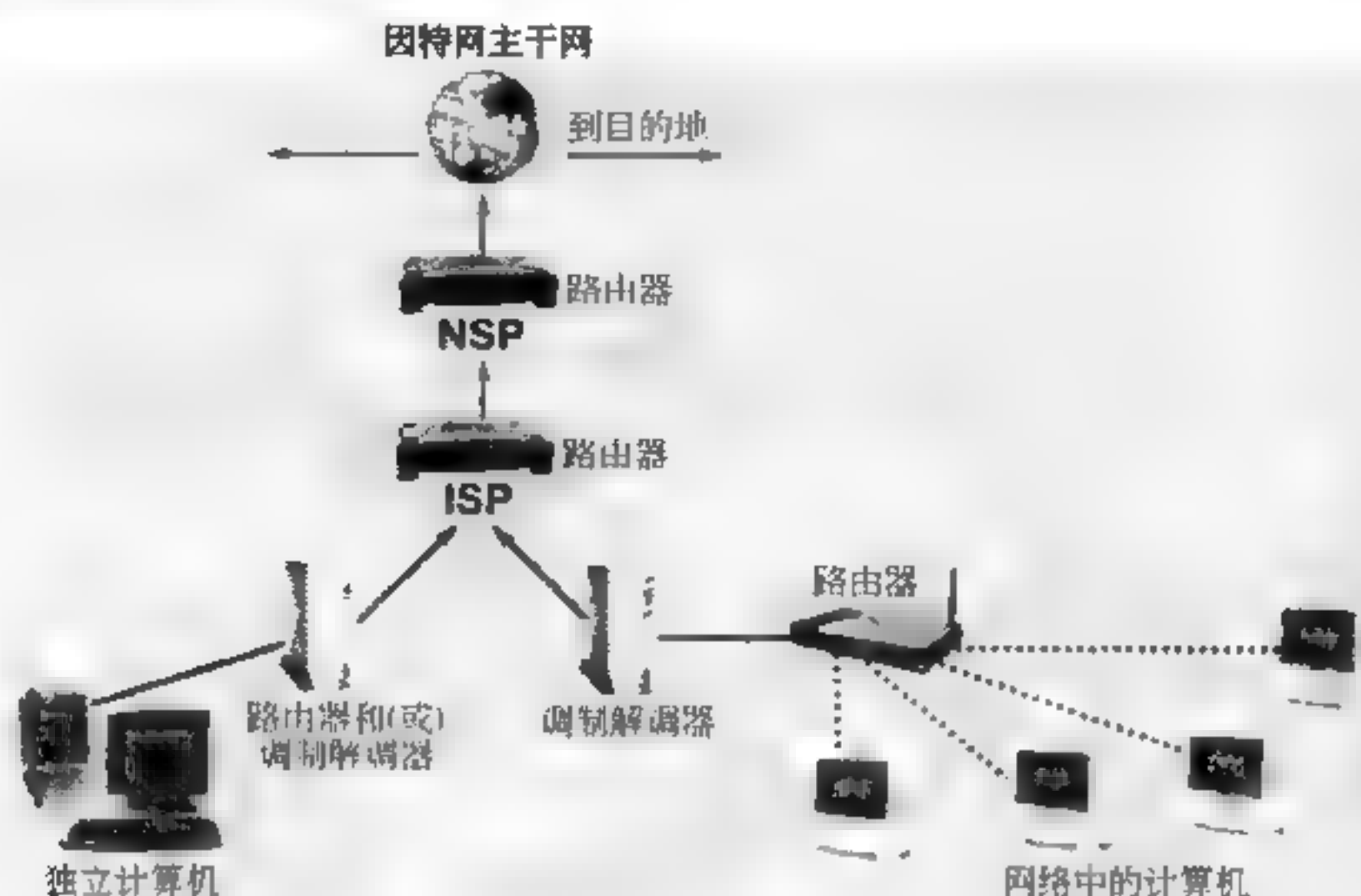


图 6-4 计算机可以作为独立设备或者局域网的一部分连接到因特网上。数据可先传输到 ISP，然后到 NSP，再到达因特网主干网

### 6.1.3 因特网协议、地址和域名

因特网使用哪些协议？因特网使用多种通信协议来支持基础数据传输和服务，如电子邮件、Web 访问和下载。图 6-5 简要地描述了一些因特网使用的主要协议。

协议	名称	功能
TCP	Transmission Control Protocol, 传输控制协议	创建连接并交换数据包
IP	Internet Protocol, 因特网协议	为设备提供唯一的地址
UDP	User Datagram Protocol, 用户数据报协议	域名系统、IP 电话以及文件共享所使用的另一种不同于 TCP 的数据传输协议
HTTP	HyperText Transfer Protocol, 超文本传输协议	在 Web 上交换信息
FTP	File Transfer Protocol, 文件传输协议	在本地计算机和远程主机之间传输文件
POP	Post Office Protocol, 邮局协议	从邮件服务器向客户端收件箱传送邮件
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol, 简单邮件传输协议	将电子邮件从客户端计算机传送到邮件服务器
VoIP	Voice over Internet Protocol, 因特网语音传输协议	在因特网上传送语音会话
IRC	Internet Relay Chat, 因特网中聊天	在线用户间实时传送文本消息
BitTorrent	BitTorrent, 比特洪流	由分散的用户而不是服务器来传播文件

图 6-5 因特网使用的协议

**TCP/IP 有多重要？** TCP/IP 是负责因特网上消息传输的主协议组。协议组是指协同工作的协议的组合。TCP (Transmission Control Protocol, 传输控制协议) 能够将消息或者文件分成包。IP

(Internet Protocol, 因特网协议)负责给各种包加上地址以便它们能够路由到其目的地。从实用角度看, TCP/IP 提供了一个易于实现、通用、免费并且扩展性好的因特网的协议标准。

因特网是否使用专门的编址方案? 在前面的章节中, 读者已经了解到 IP 地址可以被指定给局域网工作站。IP 地址起源于因特网, 是 TCP/IP 协议的一部分。在因特网和局域网中, IP 地址被用来确定计算机的唯一身份, 在因特网领域, 有时也称它们为“TCP/IP 地址”或者“因特网地址”。

IP 地址怎样在因特网上工作? 因特网上的所有设备都被指定了 IP 地址(如 204.127.129.1), 它被句点分为四个八位组。每个八位组中的数字都对应着一种网络级别。如由 128 和 191 之间的数字开头的 IP 地址对应的是 B 级网络(如大的大学校园)。在递送数据包时, 因特网路由器会使用第一个八位组来确定递送数据包的大致方向。而 IP 地址的其余部分则是用来向下搜索确切的目的地。

是否每个八位组都对应电子邮件或 URL 的某一部分? 电子邮件地址(如 imastudent@uga.edu)和网站地址(如 http://www.uga.edu)看起来是和 IP 地址的八位组一样用句点分割成了几个部分。但八位组并不是与网站地址或电子邮件地址的各部分相对应的。所以虽然 http://www.uga.edu 的 IP 地址是 128.192.1.9, 但第一个八位组“128”不是与“http://”相对应的, 而第二个八位组“192”当然也不是与“www”相对应的。

是否需要固定 IP 地址? 一台计算机可以有一个固定分配的静态 IP 地址或者一个临时分配的动态 IP 地址。一般来说, 在因特网上作为服务器的计算机需要使用静态 IP 地址, 通常, ISP、网站、虚拟主机服务和电子邮件服务器等需要一直连接因特网并且需要静态 IP 地址。而多数其他因特网用户都只有动态 IP 地址。图 6-6 展示了可以用来找到自己所使用的 IP 地址的工具。

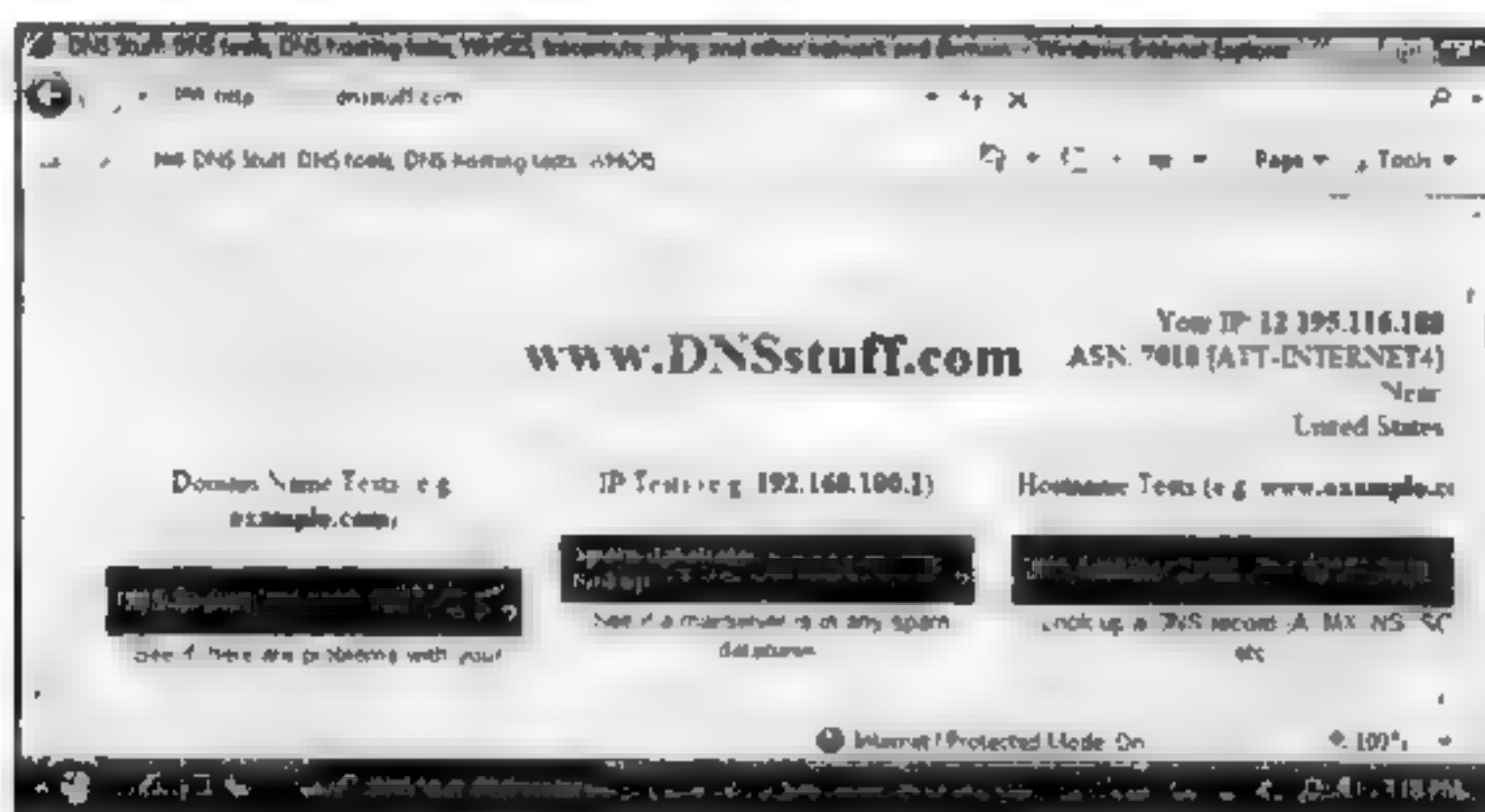


图 6-6 用户可以使用基于 Web 的工具找到现在所使用的 IP 地址。如果计算机在局域网中, 那么 IP 地址就是局域网路由器的 IP 地址

为什么不是所有人都可以有静态 IP 地址? 使用 12 位数字的地址(如 128.192.100.100)提供了大约 43 亿个唯一地址, 但很多地址都是为特定用途和特定设备所保留的, 这样留给因特网用户的就大约不到 12 亿个了。要避免静态 IP 地址用尽的情况发生, 在条件允许的情况下都会使用动态地址。动态 IP 地址可以在需要时进行分发, 而且可以在需要时重新使用。

怎样获得动态 IP 地址? 每一个 ISP 都能够支配一组唯一的 IP 地址, 分配给有需要的用户。例如, 如果用户有需要调制解调器建立电话连接的因特网连接, 那么 ISP 的 DHCP 服务器会在用户的计算机连接到因特网时为其指定一个临时的 IP 地址。在用户断开连接后, 那个 IP 地址就会被收回到那个 IP 地址组中, 这样这个地址就可以分配给登入因特网的其他用户。

计算机很少获得与上次连接相同的动态 IP 地址。由于 IP 地址并不固定, 所以用户很难在自己的计算机上架设网站或进行其他与服务器相关的活动。例如, 如果用户要开设在线商店, 而它

的地址会不断地改变,那消费者就很可能找不到这个在线商店了。

如果需要架设服务器,ISP 可以为用户提供 一个包括静态 IP 地址和服务器活动所需的足够带宽的服务计划。

怎样把动态 IP 地址与持续在线连接联系起来?多数高速因特网连接使用持续在线技术。持续在线连接会连接到 ISP,并且只要计算机和调制解调器开着,就会一直在线,即使用户没有主动访问因特网。持续在线连接可以拥有静态或动态 IP 地址。如果采用持续在线连接的方式,那么动态 IP 地址就可以视作是静态的,因为只要不关闭调制解调器或服务提供商不中断服务,这个 IP 地址就会一直保留着。

持续在线连接是很方便的。用户在使用浏览器或发送电子邮件前不需要等待建立连接。但如果使用持续在线连接,用户就应该注意这会带来安全风险,因为这样计算机就会长时间使用同一个 IP 地址连接到因特网上,使黑客很容易入侵计算机。在本章 E 部分中还会介绍路由器和防火墙是如何保护使用持续在线连接的计算机的。

什么是域名?尽管计算机间通信时要用到 IP 地址,但人们发现要记住这些长的数字串很困难,为此,许多因特网服务器也有一个简单易记的名字(如 nike.com)。它的正式术语叫做“完全限定域名”(Fully Qualified Domain Name, FQDN),但是大部分人简称它为域名。依照惯例,应该全部使用小写字母来输入域名。

域名是 Web 地址、电子邮件地址和 Web 上称为 URL 的地址的一个关键部分,它在 URL 中是 Web 服务器的名字,在电子邮件地址中是电子邮件服务器的名字,例如,在 www.msu.edu/infotech 这个 URL 中,域名是 msu.edu;在 jbillings@msu.edu 这个电子邮件地址中,域名也是 msu.edu。

域名以一个可以标识它的顶级域名的扩展名结尾。例如,在域名 msu.edu 中,edu 表明了这台计算机是由一所教育机构所维护。图 6-7 中列出了一些最常见的顶级域名。

国家代码也可以作为顶级域名使用。加拿大的顶级域名为 ca,英国为 uk,澳大利亚为 au。一个叫做 tv 的域名使用得越来越广泛,它一开始被分配给图瓦卢(Tuvalu)的波利尼西亚小岛,现在这个域名被一个专业管理团队购得,并由许多与媒体相关的网站付费使用。

域名怎样和 IP 地址相联系?每个域名都可以对应一个唯一的 IP 地址,这种对应关系被输入到一个称为域名系统(Domain Name System, DNS)的庞大数据库中。能够装有这个数据库的计算机称为域名服务器(Domain Name Server)。一个域名(如 travelocity.com)必须在包路由到它之前被转换成 IP 地址。例如,当在浏览器中输入 www.travelocity.com 这个 URL 后,浏览器首先要做的就是联系一个域名服务器来获得 Travelocity 的 Web 服务器的 IP 地址,如图 6-8 所示。

图标	描述
bis	自由使用,通常用于商业企业
com	自由使用,通常用于商业企业
edu	仅限北美教育机构使用
gov	仅限美国政府机构使用
info	自由使用
图标	仅限根据国际公约建立的机构使用
图标	仅限美国军事机构使用
图标	自由使用,传统上用于因特网管理机构
图标	自由使用,传统上用于专业和非盈利性机构

图 6-7 顶级域名



图 6-8 域名请求可经过 ISP 被发送到指定的域名服务器,域名服务器可以搜索它的数据库找到相应的 IP 地址,然后这个 IP 地址就可以附加到包(如对网页的请求)上



“www”是否是域名的一部分？不是。假设有公司运行着一台 IP 地址为 192.150.18.61 的服务器。DNS 会将那个地址与域名 adobe.com（而不是 www.adobe.com）相链接。前缀“http://”、“www”和“ftp”对应的是由因特网计算机提供的协议、端口和服务。

服务器可以处理多种任务，例如，运行公司网站、管理电子邮件以及满足 FTP 下载请求。每一种服务都会使用一个指定的端口。端口可以描述为一种虚拟设备，因为它不是物理电路或机械装置，而是一种允许计算机提供多种服务的抽象概念。例如，80 端口通常对应 Web 服务（如公司网站）；电子邮件使用 110 端口；而 20 和 21 端口通常用来进行 FTP 下载。计算机可以拥有数以百计的端口。

在输入“http://www.adobe.com”到浏览器中时，DNS 会得到用户对 adobe.com 服务器的请求。而 adobe.com 所在的服务器则会接收到达服务器的所有数据包。发送到网站的包会带有由“http://www”开头的 URL，这些包会由 80 端口处理，通常是用来显示网页的。

是否需要自己的域名？客户端类型的因特网行为（如 Web 浏览、电子邮件和聊天）是不需要自己的域名的。但是，如果想管理自己的 Web 服务器或者使用网站虚拟主机服务提供的服务器建立一个网站，那么就需要一个域名。

假设决定要建立一个叫做“Rocky Mountain Photos”的网站，如果希望人们能通过输入“www.rockymtnphotos.com”来访问这个站点，就必须获得“rockymtnphotos.com”这个域名的使用权；与之相反，如果这个网站建立在 ISP 所提供的 Web 服务器上，可能就不需要自己的域名，因为可以使用 ISP 的 Web 服务器的域名。例如，如果把 Rocky Mountain Photos 网站建立在 AOL 的 Hometown Web 服务器上，那么网站的 URL 可能就是“hometown.aol.com/rockymtnphotos”。

怎样才能获得域名？美国和其他政府都公认因特网域名与数字地址分配机构（Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, ICANN）作为全球性组织来协调因特网域名系统的技术管理，它可以监督几个盈利性的授权域名注册机构（Accredited Domain Registrars），这些机构能够处理域名请求。

注册域名的第一步是要查明这个名字是否可用。可以访问一个授权域名注册机构的网站，输入要申请的域名，如图 6-9 所示。

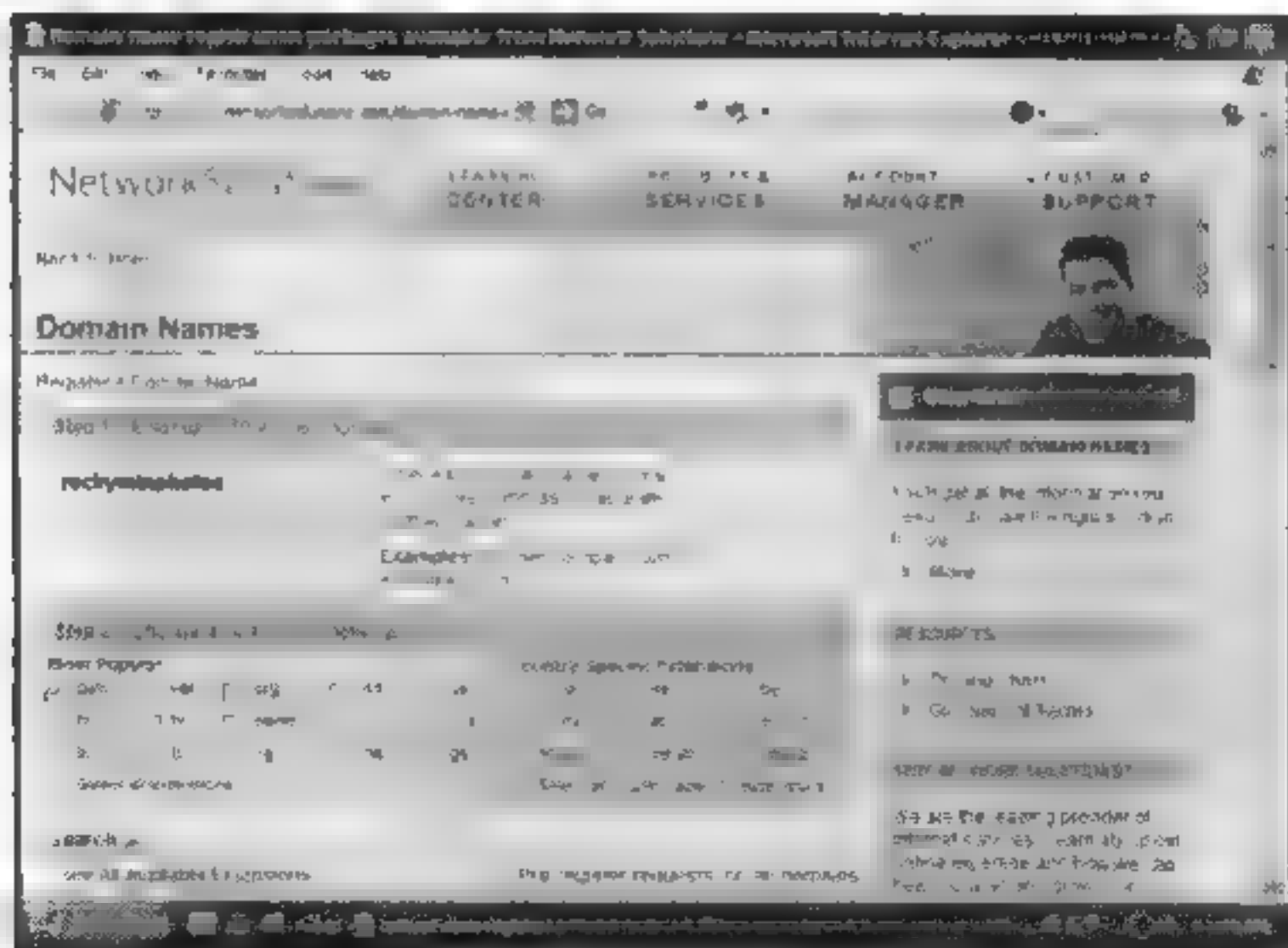


图 6-9 注册域名的第一步是要查明这个名字是否正在使用或者已被保留以备将来使用，如果域名不可用，可以考虑使用另一个顶级域名（如将 com 替换为 biz），找到一个可用域名后，就可以填写一个简单的在线表单来继续注册过程

获得域名是否需要付费？可以付一笔最少的年费来注册一个域名，现在这个价格在 10 ~ 50 美元之间，取决于所注册的服务。

有些域名现在并没有使用，但是它们也不可用来，因为它们已被保留了。因特网的中间商们想出了一种新生意，通过转卖自己注册的好域名来赚取差价。一些域名的价格居然已经超过 500 000 美元。但多数域名购买者还是会遇到未被保留或使用的非常适合的域名。

#### 6.1.4 连接速度

因特网有多快？数据以惊人的速度通过因特网传输。北美范围内的数据平均会在发出后十分之一秒(100 毫秒)内到达其目的地。数据包通常会以极快的速度在因特网主干网上传输。但在突发新闻事件或是破坏安全的拒绝服务攻击所带来的网络使用高峰期，数据传输速度会有所下降。但这样的速度下降只是暂时的，通常仅会持续几个小时。

数据从 A 点传输到 B 点，然后再传回 A 点所花费的时间称为延迟。通常，北美范围内的平均延迟不大于 200 毫秒。海外传输的延迟会稍微大一些。如果想玩在线多人游戏，最好是有 100 毫秒以内的延迟。而高质量的 IP 电话和视频会议则需要不大于 200 毫秒的延迟。

能否度量速度和延迟？可以通过链接到基于因特网的实用程序(如 Speakeasy Speed Test)来进行速度测试。也可以使用一种叫做 Ping(Packet Internet Groper, 因特网包探测器)的本地因特网实用程序，它可以向特定的因特网地址发信号，并等待回应。如果回应到达计算机，Ping 会报告计算机是在线的，并显示出消息往返所用的时间。在玩在线游戏、使用 IP 电话或加入在线视频会议前，可以使用 Ping 来确定有足够让所有活动流畅进行的速度。

Ping 还可以显示传输中是否会丢失了包。在信号受干扰或网络堵塞使因特网服务器和路由器崩溃时，包就可能丢失。丢失的包导致 IP 电话和视频会议时断时续。在玩在线游戏时如果包丢失过多，就会导致游戏进程变得时断时续或彻底停止。而且如果包没有以正确顺序到达计算机，那么游戏角色可能会在短时间内失去控制。

另一种叫做 Traceroute 的实用程序除了记录包往返的速度外，还会记录每一个包的路径。可以使用 Traceroute 来分析数据从一个因特网路由器到下一个路由器的延迟。图 6-10 展示了一个 Traceroute 报告。



图 6-10 在这个例子中，用 Traceroute 来监控密歇根州北部某个湖畔小屋与 HotWired 网站间的因特网连接。卫星连接的延迟极高，所以在能访问网站前就已经超时了

通常因特网连接有多快? 用户在 ISP 的广告上所看的连接速度是指单位时间内在用户的计算机和 ISP 之间所能传输的数据量。连接速度一般由 Kb/s (kilobits per second, 千位每秒) 或 Mb/s (megabits per second, 兆位每秒) 来度量。不同 ISP 所能提供的因特网连接速度是不同的。速度很慢的拨号连接最大的速度是 56Kb/s。速度达到 6 000Kb/s (6Mb/s) 的高速连接 (也叫做“宽带连接”) 是很平常的。高速连接可以很快地显示图形、流畅地播放流视频、处理基于网络的视频会议以及传输高质量的 IP 电话语音。

影响连接速度的因素有哪些? 连接速度取决于连接 ISP 使用的是电话、有线电视、卫星还是无线链路。最大速度和实际速度是有区别的, 因为链路会受到妨碍信号的干扰的影响。上行速度一般也和下行速度不同。

什么是上行速度和下行速度? 上行速度是指由用户计算机到因特网的数据传输速率。而下行速度则是指数据到达用户计算机的速率。许多 ISP 会限制用户与因特网之间的数据交换速度, 以保证所有用户能共享到相同的带宽。在很多情况下, 上行速度要远小于下行速度。

在上行速度与下行速度不同时, 用户所使用的是非对称因特网连接。而上行速度等于下行速度时, 用户所使用的是对称因特网连接。非对称连接会阻止用户架设可以传输大量上行数据的 Web 或电子邮件服务器。但对于多数用户来说, 非对称连接就足够了。

**术语注解** 在电信领域, 术语“非对称通信”是指任何在不同方向间传输速度或传输质量不相同的系统或设备。

有哪些连接可以选择? 消费者有多种选择连接到因特网。固定因特网接入是将计算机从一个固定点 (如墙上的插口或屋顶天线) 连接到 ISP。而便携式因特网接入允许用户随意地移动接入设备, 例如, 在停车后所部署的车载卫星天线。移动因特网接入则可以让用户在旅途中使用因特网, 例如, 在乘火车时使用移动电话来接收电子邮件。

用户不必拘泥于一种因特网接入选择。许多消费者发现在家中使用固定因特网接入是很方便的, 而在外出时则更适合使用便携式因特网接入或移动因特网接入, 在本章 B 部分和 C 部分中读者将了解到更多关于因特网接入选择的内容。

### 6.1.5 快速测试

1. 因特网\_\_\_\_\_是为因特网上的数据传输提供主路由所需的高性能通信链路的网络。
2. \_\_\_\_\_是向个人、企业和小型 ISP 提供因特网接入的公司。(提示: 使用字首缩写词。)
3. 在因特网上, \_\_\_\_\_可以将消息分成包, \_\_\_\_\_负责为每个包添加地址使它们能被路由到其目的地。
4. 因特网上作为服务器的计算机使用\_\_\_\_\_ IP 地址, 而多数其他计算机使用\_\_\_\_\_ IP 地址。
5. 因特网地址 (如 msu.edu) 称为完全限定\_\_\_\_\_名。
6. 多数学校和大学使用的顶级域名是\_\_\_\_\_。
7. 若上行速度和下行速度不同, 那么用户使用的是非对称因特网连接。对或错? \_\_\_\_\_

## 6.2 B 部分: 固定因特网接入

因特网最具挑战性的方面之一就是服务提供商的选择。在本部分中, 可以了解到很多关于固定因特网接入的内容, 而固定因特网接入通常是连接到因特网的主要方式。还可以学会评价各种固定因特网选择的优点和缺点, 并了解在线互动游戏玩家选择有线电视因特网服务而不是卫星因特网连接的原因。另外, 还可以了解到哪种类型的因特网接入方式最利于 IP 电话的使用。

### 6.2.1 拨号连接

什么是拨号连接? 拨号连接是指使用调制解调器和电话线在用户计算机和 ISP 之间进行数据



传输的固定因特网连接。许多 ISP(包括 AT&T Worldnet、AOL 和 EarthLink)都能提供拨号因特网接入服务。拨号连接每月的服务费通常不到 10 美元,但接入速度很慢。

拨号连接如何工作?在使用拨号连接时,计算机上的调制解调器实际上是给其 ISP 拨打了一个普通电话。在 ISP 的计算机“应答”了这个呼叫后,计算机和 ISP 之间就建立了一个专用的电路——就像是拨打了一个语音电话,而 ISP 那边有人“接听”了电话一样。在呼叫期间,这个电路会一直连接着,并且在计算机和 ISP 之间的这个电路可以提供一条能够传送数据的通信链路。当数据到达 ISP 时,路由器可把它转发到因特网上,图 6-11 演示了使用拨号连接时数据的传输路径。

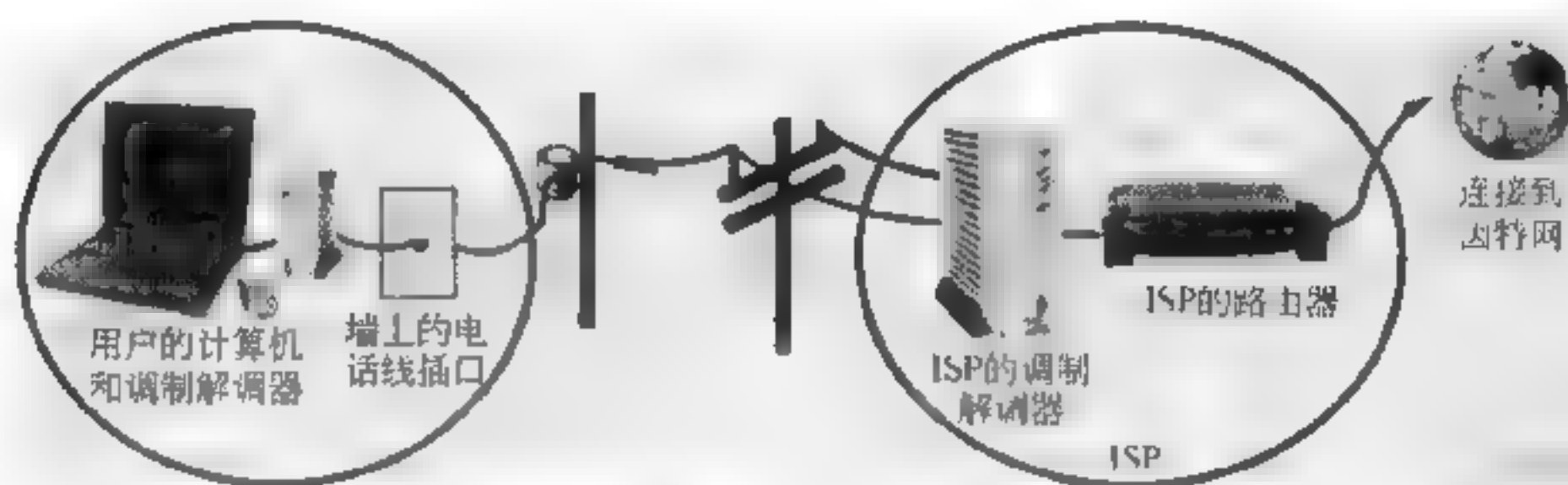


图 6-11 在通过 ISP 接入因特网时,数据可以经本地电话线到达 ISP,随后 ISP 把它转发到因特网上

语音频带调制解调器如何工作?计算机使用数字信号来表示数据位,但是电话系统则希望使用人类的声音,所以电话系统传输的是模拟音频信号。语音频带调制解调器(通常简称为调制解调器)能将计算机发出的信号转换成能在电话线上传输的信号。调制解调器使用 1 070Hz 的音频来传输数据位“0”,而使用 1 270Hz 的音频来传输数据位“1”。

在用户计算机上的调制解调器启动一次连接时,它首先发送一个信号来获得拨号音,这个信号相当于拿起电话话筒时发出的信号。然后,它通过发送一组音调来呼叫 ISP,这组音调就跟用电话键盘输入 ISP 号码时发出的音调一样。随后,用户的调制解调器等待 ISP 的调制解调器的应答,在 ISP 的调制解调器应答后,两个调制解调器就会开始协商通信协议,比如传输速率等。当用户的调制解调器连接到 ISP 时,听到的一系列嘟嘟声、尖叫声以及嘶嘶声就是用户的调制解调器与 ISP 的调制解调器正在“交谈”时发出的声音。这种协商的过程有时也叫做“握手”。当协商完成后,数据传输就可以开始了(如图 6-12 所示)。



图 6-12 传送数据时,发送方的调制解调器可对传送数据的信号进行调制。接收方的调制解调器可将信号进行解调

调制解调器有多快?调制解调器的速度是以比特/秒(bit per second, bps)来度量的(其实 b/s 是度量容量的,但几乎所有人都称它为速度)。自 1998 年以来,大部分调制解调器都遵循一个叫做 V.90 的标准,这个标准理论上能提供最高达 56Kb/s 的速度。但实际的数据传输速度会受很多因素的影响,例如,电话线和连接的质量等。所以即使在一种理想的连接下,56Kb/s 的调制解调器最高也只能达到约 44Kb/s 的速率。

拨号连接是非对称的, 56Kb/s 的调制解调器的最大下行速度通常是 44Kb/s, 而上行数据传输率则降到 33Kb/s, 甚至更低。

在哪里可以得到调制解调器? 多数计算机都内置了调制解调器电路。用户只要在计算机的众多端口中找到一个标准电话的 RJ-11 接口即可(如图 6-13 所示)。调制解调器也能接到计算机的内置插槽或外置 USB 端口上。要取得连接, 需将电话电缆的一端连接到计算机的 RJ-11 端口, 将另一端连接到墙上的电话线插孔中。计算机的操作系统通常都带有配置软件。而 ISP 也会提供相关信息(如拨入号码)来帮助用户完成配置。

打电话和上网能否同时进行? 当计算机正通过拨号连接 ISP 时, 它使用与平时语音通话相同的频率发送数据。如果仅有一条电话线路, 用户就不能在上网的同时拿起话筒给朋友打电话交谈。一些调制解调器使用了一种类似于呼叫等待的技术, 它可以让用户在保持与 ISP 连接的同时, 暂停数据的传输来接听语音通话。

如果使用数字电话服务, 能否使用模拟调制解调器? 在世界上的很多地区, 电话系统都使用数字信号而不是模拟信号来传输语音会话。但用户还是可以使用模拟调制解调器, 因为它所发出的声音的传输方式和以前的语音传输方式一样。而数字电话系统为用户带来了数字数据传输的选择, 如 ISDN、DSL 和专线。

### 6.2.2 DSL、ISDN 和专线

在电话线上传输数字数据有哪些选择? 尽管电话公司提供的标准设备限制了经过调制解调器可以发送和接收的数据量, 但是电话系统所使用的铜线实际上可以提供相当大的容量。有几种服务(如 ISDN、DSL 和专线)就利用这种容量提供了高速语音和数据的数字通信连接。

什么是专线? T1、T3 和 T4 服务就是高容量专线。用户可以直接向电话公司租用而不与其他用户共享专线。专线的速度范围是 1.544 ~ 274Mb/s。通常这些高速服务对于个人来说是很昂贵的, 但公司会租用专线以提供大量的连接到因特网主干网的链路。

什么是 ISDN? ISDN(Integrated Services Digital Network, 综合业务数字网络)是一种在普通电话线上以 64Kb/s 或 128Kb/s 的速度传输数据的固定因特网连接。ISDN 的速度是对称的, 所以用户的上下行数据传输率是相同的。用户通常可以从本地电话公司或专门的 ISDN 服务提供商那里获得这种服务。不同地方 ISDN 的可用性和价格是不相同的。

ISDN 是否需要使用调制解调器? 和拨号连接一样, 用户需要使用墙上的电话线插孔作为连接用的固定点, 但用户不需要将计算机连接到调制解调器, 而需要使用一种能传输数字信号的叫做 ISDN 终端适配器的设备。虽然有时也称为 ISDN 调制解调器, 但终端适配器从技术上讲并不是调制解调器, 因为它并不会调制和解调数据信号。在安装 ISDN 时, 用户通常会从 ISP 那里得到一个 ISDN 终端适配器(如图 6-14 所示)。

ISDN 连接是否持续在线? 基础的 ISDN 服务就像拨号那样, 只有在用户打开浏览器、电子邮件或其他因特网应用软件时才会进行连接, 而在用户关闭那些应用软件后就会断开连接。但连接几乎是瞬时的, 所以 ISDN 用户不需要像拨号用户那样, 为拨号和“握手”过程进行漫长等待。而一些 ISDN 提供商也会提供一种叫做持续在线动态 ISDN(Always-On Dynamic ISDN, AO/DI)的服务, 只要计算机和终端适配器开着, 就会一直保持到 ISP 的连接。虽然

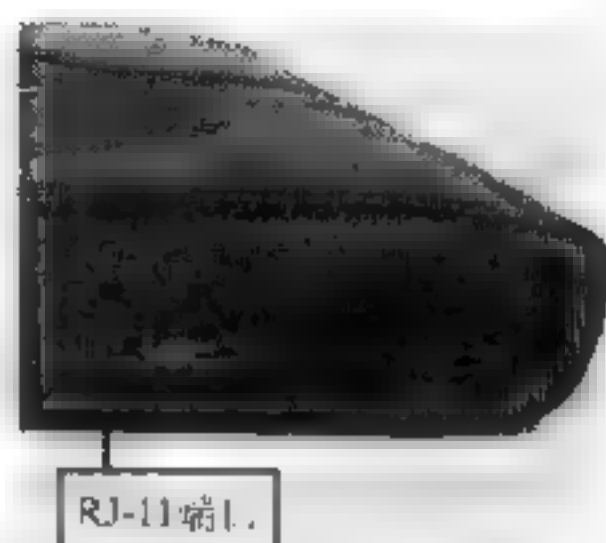


图 6-13 计算机上的 RJ-11 端口可以通过电缆连接到墙上的电话线插孔



图 6-14 ISDN 需要能插入内置插槽或 USB 端口的终端适配器

AO/DI 能提供微小的性能提高,但持续在线连接会使计算机容易被黑客入侵。

为什么需要 ISDN? ISDN 允许用户的电话线在进行语音会话的同时进行数据传输。ISDN 服务要比拨号快,因此,它有时也归类为高速因特网服务,但事实上,它并不是真正的高速因特网连接(如 DSL 和有线电视因特网连接)。如果除了 ISDN 外没有其他高速因特网服务可以选择,而且价格不太昂贵的话,那么用户还是可以考虑用 ISDN 代替拨号连接。

什么是 DSL? DSL(Digital Subscriber Line, 数字用户线路)是一种高速、数字化并且持续在线的因特网接入技术,它使用标准的电话线系统,是个人消费者能够负担得起的几种最快的因特网连接方式之一。这种技术存在几种变体,包括非对称数字用户线路(Asymmetric DSL, ADSL, 它的下行速率比上行速率要快)、对称数字用户线路(Symmetric DSL, SDSL, 它的下行和上行速率相等)、高速数字用户线路(High-Rate DSL, HDSL)、极高速数字用户线路(Very High Speed DSL, VDSL)以及 DSL lite。

**术语注解** 首字母缩写词“xDSL”是指 DSL 技术的整个家族(包括对称 DSL、HDSL 等),而不是 DSL 技术的某一个变体。

DSL 怎样工作? 传入和传出本地电话交换站的数据都是以纯数字形式传输的,这样就规避了模拟-数字-模拟转换的瓶颈,并且避免了使用分配给语音传输的狭窄带宽,从而可获得经过标准的铜制电话电缆的高速数据传输。

DSL 使用的是一种相当尖端的技术,它能将数字信号附加到普通电话线上未使用的频率范围中。如果 DSL 提供商允许的话,DSL 连接可以同时传输语音和数据。语音和数据信号可通过电话线路传输到本地电话公司的交换站。在那里语音信号会与数据信号分离。语音信号被路由到普通的电话系统中;而数据信号被路由到 ISP,然后传输到因特网(如图 6-15 所示)。

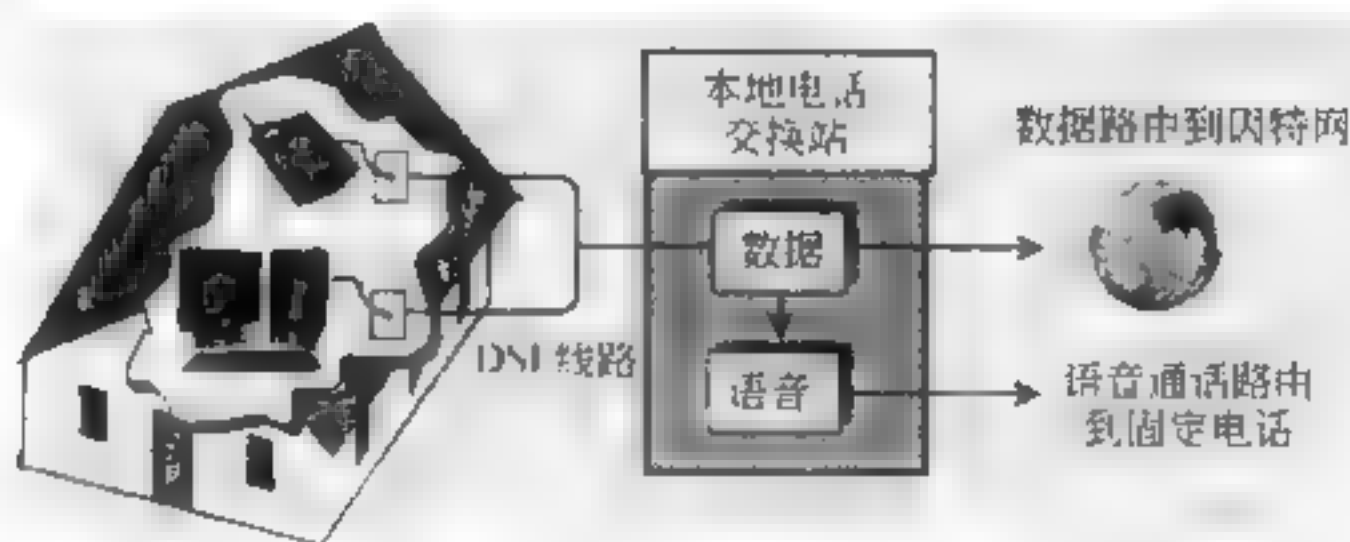


图 6-15 通过 DSL 传输的语音和数据信号会到达本地电话交换站中的专门设备,在那里它们会被分开然后分别路由到 ISP 或普通电话网络。

DSL 有多快? DSL 连接的速度各有不同,影响速度的因素有电话线路的特性以及计算机与电话公司的交换站的距离等。现有的 DSL 技术在约 1.25 英里(2 千米)的距离上能以 6Mb/s 的最大下行速度传输数据。但 DSL 信号会随着距离的增加而衰减。而要使 DSL 工作,连接点到电话公司交换站的距离必须在约 3 英里(约 5 千米)以内。这个距离限制仅仅存在于用户的连接点与电话公司的交换站之间。一旦信号到达交换站并转发给 ISP,它就能在因特网主干网上四处传播了。

怎样获得 DSL 服务? 在许多地区,DSL 是由电话公司和 ISP 共同投资的。电话公司负责物理线路和语音传输,而 ISP 则负责数据传输。一些 DSL 安装需要由受过培训的服务技术人员来完成,而另一些则只需要消费者亲自动手即可。在安装之前,需要联系本地的电话公司,以确定这个地区是否可以使用 DSL 服务。DSL 服务提供商会为用户提供安装指南。

DSL 是否需要专门的设备? DSL 安装通常需要调制解调器和滤波器(如图 6-16 所示)。DSL



是数字的, 所以数据就不需要像使用拨号连接时那样先转换成模拟信号然后又转换回数字信号。但 DSL 信号还是要被调制, 这样它们才能通过非语音频率传输。DSL 调制解调器是可将计算机连接到电话线的设备, 它可将计算机的数据信号转换成适合 DSL 使用的信号。

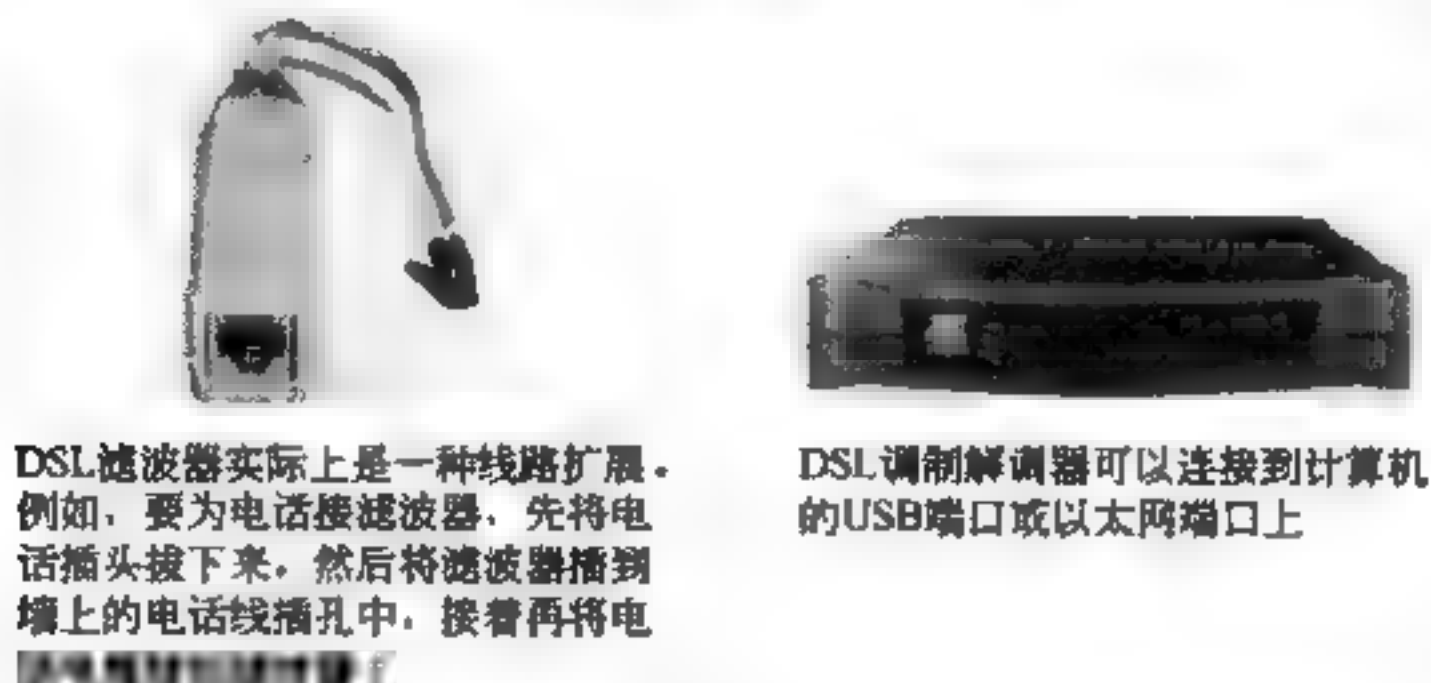


图 6-16 DSL 设备

DSL 滤波器能防止信号干扰 DSL 信号。专业安装的企业 DSL 系统通常会使用单独的外置滤波器。而自行安装的 DSL 组件会提供滤波器, 用户可以将家里所有使用电话线的设备都连接到滤波器上。

### 6.2.3 有线电视因特网服务

什么是有线电视因特网服务? 有线电视因特网服务(Cable Internet Service)是指建立在能提供同样的有线电视服务基础网络上的持续在线宽带因特网接入。本地和国家有线电视公司(如 Comcast、Cox 和 Charter)都能提供按月计费的有线电视因特网服务。在所有因特网服务中, 有线电视因特网现在能提供最快的接入速度。

有线电视因特网服务如何工作? 有线电视系统本来是为了向无法使用天线接收电视广播信号的偏远地区传输电视信号而设计的。这些系统本来叫做公用天线电视(Community Antenna Television, CATV)。公用天线电视的理念就是在社区中安装一个或多个规模庞大、价格昂贵的碟形卫星天线, 并用这些天线来接收电视信号, 然后通过电缆系统将电视信号发送到单个家庭。

有线电视系统的拓扑结构很像计算机网络的物理拓扑结构。所以有线电视公司可以利用有线电视网络来提供因特网服务。而用户的计算机可以连接到一个由有线电视基础网络的线路组建的邻里局域网中。

电视和数据信号是否在同一电缆中传输? 有线电视的同轴电缆或光缆除了能传输数字数据外, 还具有传输数百个频道电视信号的带宽。有线电视电缆可以同时为电视信号、输入数据信号和输出数据信号提供带宽(如图 6-17 所示)。



图 6-17 有线电视电缆具有足够的带宽支持电视频道和上下行数据流

有线电视因特网服务有多快? 多数有线电视因特网服务是不对称的, 上行速度要比下行速度慢很多, 以避免用户架设公共 Web 服务器。标准家庭服务计划能提供  $6\text{Mb/s}$  ( $6\,000\text{Kb/s}$ ) 的下行速度以及  $384\text{Kb/s}$  的上行速度。而一些高级计划能提供更高速的连接, 上下行速度分别能达到  $30\text{Mb/s}$  和  $2\text{Mb/s}$ 。

有线信号不太容易受环境干扰的影响, 但数据传输速度会受用户使用的影响。用户与邻居所共享的线路只有一定的带宽。随着越来越多的邻居使用这种服务, 速度似乎会越来越慢。打个

比方,考虑机场中的按恒定速度运行行李的传送带,如果飞机上只有一个乘客而他有三件行李,那么在到达后他就会一件接一件地拿到自己的行李;而如果他是在一架装满乘客的波音 747 上,他的行李是和数百个其他乘客的行李混在一起的,那么在到达后他需要花费更长的时间来拿到自己的所有行李。

而有线电视公司的网络也能以一个恒定的速度传输包。但如果用户的很多邻居同时收发包,那么用户接收包的速度似乎会慢下来。有线电视因特网用户经常能发现他们的连接速度会有显著的变化。

使用有线电视因特网服务是否需要专门的设备?在为计算机安装有线电视因特网服务时,用户的计算机实际上是接入到了有线电视网络的以太网类型的局域网中,这个局域网连接了许多临近的有线电视用户。这种类型的连接有两个要求:处理以太网协议的线路和电缆调制解调器,电缆调制解调器可以将计算机信号转变成可以在有线电视网络上传送的信号。

多数用户都会从有线电视公司那里租用电缆调制解调器,租金是包含在月费中的。用户也能在电子商店中买到由 LinkSys(思科公司旗下品牌)、Motorola(摩托罗拉)、DLink(友讯网络)以及其他公司生产的第三方电缆调制解调器,但在购买之前最好先咨询有线电视公司以确定所选择的调制解调器与网络是兼容的。

电缆调制解调器可以直接插到墙上的同轴电缆插孔中,如果需要将有线电视机顶盒(cable set-top box)和电缆调制解调器连接到一个插孔中,那么就需要使用电缆分线器(如图 6-18 所示)。

多数电缆调制解调器都带有 USB 端口和以太网端口,用户可以使用其中的任意一个。有线电视公司可指导用户将计算机直接与电缆调制解调器相连。但如果学习了本章最后的因特网安全一节后就会知道,最安全的方法是通过路由器将计算机与电缆调制解调器相连。

有线电视因特网连接有多安全?在有线电视因特网服务发展初期,一些有线电视因特网用户会很惊讶,因为在他们偶然打开 Windows 的“网上邻居”时,会发现里面列出的满是邻居的计算机,这一点令他们非常不满。在用户启动 PC 机时,Windows 会自动地连接到可用的局域网,而且自动搜索局域网工作站上的共享文件、文件夹和打印机。因为有线电视因特网服务使用的是局域网技术,所以不同家庭的计算机会被当成共享局域网中的工作站。

现在,多数有线电视公司使用兼容 DOCSIS 技术的电缆调制解调器来阻止用户之间的交叉数据传输。DOCSIS(Data Over Cable Service Interface Specification,有线业务接口数据规范)是一种包含安全过滤器的数据传输技术。DOCSIS 可以保护用户的计算机不受邻居的侵扰,但它却不能关闭用户使用持续在线连接时打开的所有安全漏洞。

#### 6.2.4 卫星因特网服务

什么是卫星因特网服务?很多人对通过个人碟形卫星天线接收电视节目的服务都很熟悉。很多提供卫星电视服务的公司也提供因特网接入。卫星因特网服务是指使用个人碟形卫星天线收发广播信号而建立的持续在线、高速非对称的因特网接入。在很多农村地区,卫星因特网服务是除拨号连接外的唯一选择。

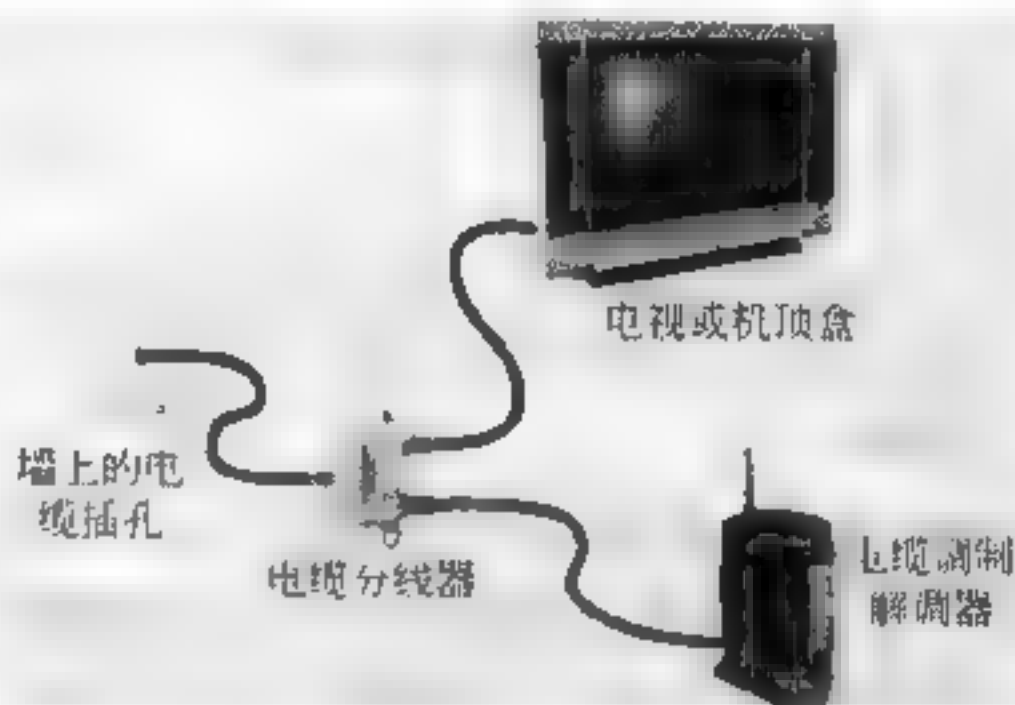


图 6-18 如果家里只有一个有线电视电缆插座,需要使用分线器来连接电缆调制解调器和电视,如果有多个电缆插座,就可以将电缆调制解调器直接连接到其中的任意一个

**卫星因特网服务怎样工作?** 卫星因特网服务使用同步卫星来在计算机和个人拥有的碟形卫星天线间直接传输数据(如图 6-19 所示)。

在所有因特网接入服务中,卫星有着最大的覆盖范围和到达偏远地区的能力。ISDN 和 DSL 服务被限制在电话公司交换站附近方圆数英里的范围内,有线电视因特网服务被限制在提供了有线电视服务的地区,而任何与在轨卫星间没有障碍的用户都可以使用卫星因特网服务,在美国,这就意味着用户与南方的天空没有任何障碍。

**术语注解** 地球同步轨道上的通信卫星与地球自转同步运动,并始终出现在天空中的同一地区。

**卫星因特网服务有多快?** 卫星服务通常平均能提供 400 ~ 500Kb/s 的有效下行速度,但上行速度只有 100 ~ 256Kb/s。卫星信号的发送和接收也可能受不利天气情况(如下雨或者下雪)的影响,这也使得这种数据传输方式的可靠性比大部分的有线因特网接入服务(如有线电视因特网服务和 DSL)要差。

不足的是,卫星数据传输会有一秒或更长时间的延迟,这是由于数据要在计算机和距地面 22 200 英里(35 719.8 千米)的运行卫星之间进行传送的缘故。延迟可能对于一般的 Web 浏览和下载文件等影响不大,但是对于需要快速反应的互动游戏和 IP 电话来说,这可能会成为一个致命的缺陷。

与有线电视因特网服务一样,卫星数据传输的速度也似乎可能会随着其他用户的加入而下降,因为卫星的带宽是由所有用户共享使用的。

**卫星因特网服务是否需要专门的设备?** 碟形卫星天线和卫星调制解调器是卫星因特网接入所必需的两种设备。如果用户已经在使用卫星电视服务,而且服务提供商也能提供因特网服务,那么就很可能利用现有的碟形卫星天线。北半球多数消费者使用的碟形卫星天线都固定在一个位置,而且直径在 18 ~ 31 英寸(约 46 ~ 79 厘米)之间,如图 6-20 所示。

**卫星调制解调器**(如图 6-21 所示)是可将来自计算机的数据信号调制成能传输到碟形卫星天线的频带的设备,而碟形卫星天线又能将这种频带转换成另一种频率,将信号放大然后将其传送出去。这种调制解调器通常会使用两条同轴电缆连接到碟形卫星天线:一条用于发送,而另一条用于接收。然后调制解调器可以连接到计算机的以太网端口上,或者为了更具安全性,将其连接到路由器的以太网端口上。

卫星因特网服务的设备和安装费用要比其他因特网服务的高。一些公司要求用户花费 500 美元或更多的钱购买碟形卫星天线,虽然这个费用通常也包括 2 ~ 3 年的服务合约。

### 6.2.5 固定无线服务

**什么是固定无线因特网服务?** 固定无线因特网服务(也叫做无线



图 6-19 卫星因特网服务使用同步卫星在用户和 ISP 之间传输数据

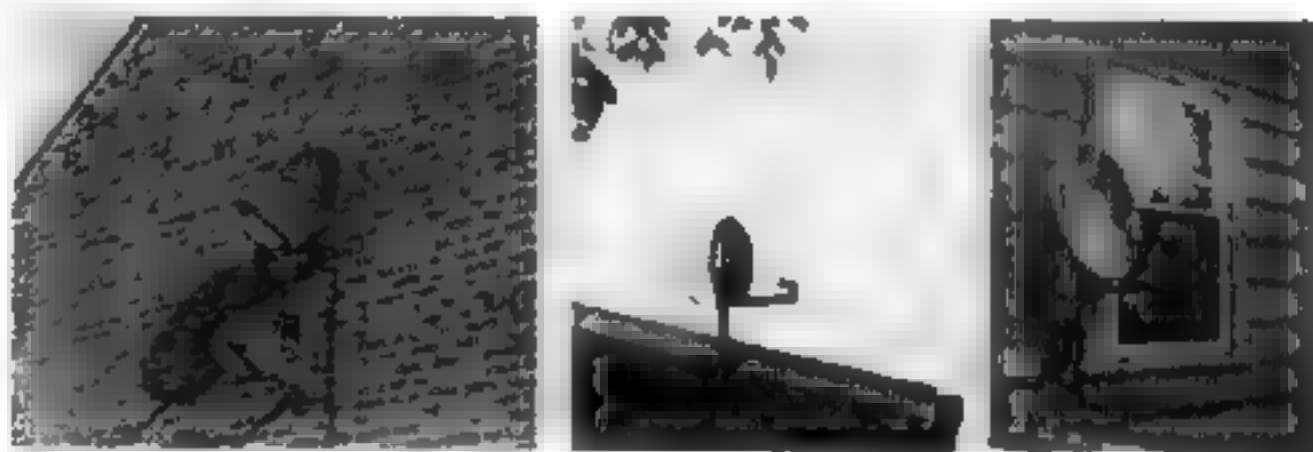


图 6-20 现在的碟形卫星天线体积小巧而且很容易固定在屋顶或外墙上

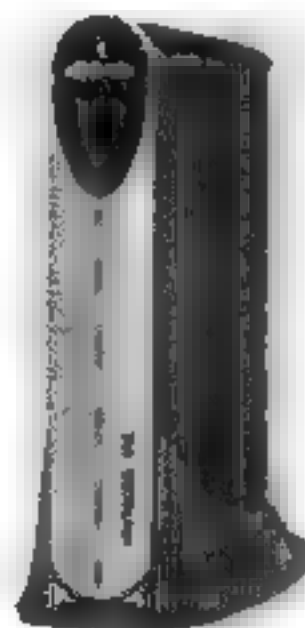


图 6-21 卫星调制解调器和电缆调制解调器以及 DSL 调制解调器的外观相似,但工作原理却截然不同



宽带服务)可以通过向能覆盖多数城市及其邻近区域的地理范围广播数据信号来为家庭和企业提供因特网接入。固定无线技术是符合城域网(MAN)标准的,这与诸如 Wi-Fi 之类符合局域网(LAN)标准的技术是不同的。最著名的固定无线标准之一就是 WiMAX,现在就有美国的公司(如 Clearwire)和英国的公司(如 iAirWorks)提供 WiMAX 服务。

**什么是 WiMAX?** WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access, 微波存取全球互通)是一种与以太网兼容的网络标准,它的 IEEE 标准号是 802.16。因为可以作为有线技术(如需要昂贵的基础网络建设费用的 DSL 和有线电视因特网服务)的替代选择,所以它正在变得流行起来。WiMAX 可以部署在有线电视因特网服务不可用的农村地区,或是消费者远离使用 DSL 服务所需的电话交换站的地区。而在城市中, WiMAX 可以与其他因特网服务提供商形成良性竞争。

**WiMAX 如何工作?** WiMAX 系统使用架设在发射塔上的 WiMAX 天线收发数据。每一个发射塔可以为最大面积为 3 000 平方英里(约 8 000 平方千米)的地理区域内的用户提供服务。发射塔既可以向用户传输数据,也可以作为其他使用微波链接的发射塔的数据中继站,而且它们可以直接通过电缆连接到因特网的主干网。在距发射塔 3 英里(约 8 千米)的范围内,信号强度足够使非视线范围内的设备接收到信号,这一点类似于 Wi-Fi 接入点。而超出这个范围后,就需要使用视线天线了(如图 6-22 所示)。

**WiMAX 的速度是多少?** 在理想情况下, WiMAX 能以 70Mb/s 的速度传输数据。但真实的速度会受到距离、天气和使用情况的影响。现有的服务声称下行速度在 1.5~3Mb/s 之间。WiMAX 既可以作为对称服务,也可以作为非对称服务。

固定无线技术比卫星因特网服务的延迟要低,而且通常可以提供适合在线游戏、IP 电话和电话会议使用的连接速度。

**WiMAX 接入需要什么设备?** 无线服务提供商通常会提供连接到计算机的无线调制解调器。这种调制解调器包括有接收无线接入点的信号和发送信号到无线接入点所使用的无线收发器,而无线接入点通常是定位在附近的通信发射塔上。在网络覆盖边缘的用户也可能需要在窗户或屋顶上架设天线,并需要使天线架设在 WiMAX 发射塔的视线范围内。

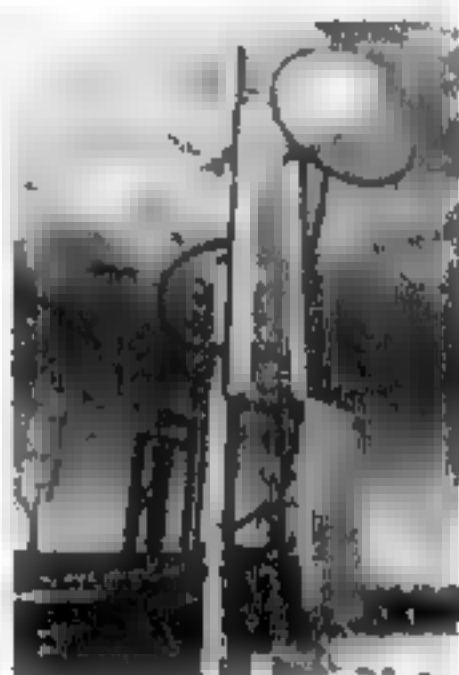


图 6-22 WiMAX 发射塔会在很大的区域内广播信号。离发射塔较近的用户可以使用非视距调制解调器接收信号

### 6.2.6 固定因特网连接综述

对用户的 PC 机来说什么是最好的因特网连接?最好的因特网连接取决于用户的预算、用户所在地区可用的连接有哪些以及用户使用因特网连接做什么等诸多因素。对于固定因特网接入来说,如果可以使用,那么有线电视因特网服务通常是首选。如果有有线电视因特网服务不可用,或是实际比期望要慢或不可靠,那么就可以选择 DSL 或固定无线服务,但前提是可以使用这些服务。

如果所在地区有多种固定因特网服务可供选择,那么图 6-23 可以帮助读者来评估这些服务的必要条件、花费、优点以及缺点。

	拨号	ISDN	DSL	有线电视因特网服务	卫星因特网服务	WiMAX
最大下行速度	56Kb/s	128Kb/s	384Kb/s~6Mb/s	1.5~6Mb/s	500Kb/s	70Mb/s
最大上行速度	33Kb/s	128Kb/s	128Kb/s~6Mb/s	256~768Kb/s	40~60Kb/s	70Mb/s
实际下行速度	44Kb/s	128Kb/s	2Mb/s	3Mb/s	400Kb/s	1.5~3Mb/s
延迟	100~200 毫秒	10~30 毫秒	10~20 毫秒	10~20 毫秒	1~3 秒	10~50 毫秒

图 6-23 固定因特网接入选择

短视频(72MB) 下载时间	4 小时	78 分钟	5 分钟	3.2 分钟	24 分钟	6.4 分钟
必要条件	电话线, ISP, 调制解调器	电话线, ISDN 服务, ISDN 终 端适配器	距离本地电话交 换站 3 英里(约 8 千米)内的计算 机, DSL 调制解 调器	提供因特网接 入的有线电视 服务, 电缆调 制解调器	天线与南方天 空无阻碍, 碟 形卫星天 线, 卫星调制 解调器	WiMAX 调制解 调器, 在 WiMAX 发射塔视线内 (如果距离发射 塔 3 英里以上)
月费用	5 ~ 25 美元	50 ~ 150 美元	30 ~ 200 美元	20 ~ 50 美元	35 ~ 80 美元	0 ~ 60 美元
安装费用	0	0 ~ 200 美元	0 ~ 100 美元	0 ~ 50 美元	200 ~ 300 美元	50 ~ 150 美元
持续在线	否	否	是	是	是	是

图 6-23 (续)

### 6.2.7 快速测试

1. \_\_\_\_\_调制解调器能将来自计算机的信号转换成能在电话线上传输的信号。
2. 持续在线连接包括拨号、DSL、有线电视因特网服务和专线。 对或错? \_\_\_\_\_
3. 有线电视因特网服务的两个必要条件是处理\_\_\_\_\_协议的电路和电缆调制解调器。
4. 卫星因特网服务通常有很高的\_\_\_\_\_率, 这使卫星因特网服务不适合用来进行在线游戏和使用 IP 电话。
5. \_\_\_\_\_也是 IEEE 802.16 标准, 是最有前途的固定无线因特网技术之一。

## 6.3 C 部分: 便携式和移动因特网接入

在旅途中或是远离固定因特网连接时, 人们并不需要中断电子邮件和其他因特网活动。便携式和移动因特网技术可以在用户拜访友人、去工作或上学, 或者度假的过程中为之提供因特网接入服务。在本部分中, 读者可以了解到现在可用的便携式和移动接入有哪些, 以及未来前景图上还有哪些技术。

### 6.3.1 因特网之路

固定因特网接入的局限有哪些? 拨号、有线电视因特网服务、ISDN、DSL、卫星因特网服务和 802.16 WiMAX 之类的固定因特网接入使计算机受到了各种电缆及设备(如调制解调器、碟形卫星天线和天线)的束缚。用户甚至可能为要把因特网调制解调器放在别的房间而烦恼。

在笨重的桌面计算机是标准配备的时期, 固定因特网连接看起来更实用。但现在随着时尚的笔记本电脑、PDA 以及其他便携式计算工具的流行, 因特网用户呼唤着一种能让他们在访问在线信息和服务的同时自由漫步的服务。

如果正在度假却想为 iPod 下载音乐, 怎么办? 如果在四处拜访好友时希望接收电子邮件, 怎么办? 如果只带了移动电话偶然进入本地视频出租商店, 能否在选择电影前访问因特网电影数据库来浏览一些评论? 如果正在开车越野旅行, 又能否启动计算机访问 MapQuest 网站找到去距离自己最近的 Cracker Barrel 餐厅的路(如图 6-24 所示)?

这些情景都是可能发生的, 却不一定使用单一的因特网服务提供商、用户账户和计算机。现在最新的技术还不是理想的“因特网无处不在”技术, 现在的技术还不允许用户只使用一种因特网服务, 而且不允许用户使用任何数字设备在任何地点连接到全球因特网数据池。事实上, 现在因特网消费者还必须面对各种混乱的技术、数量繁多的账号以及为多种因特网连接所支付的不恰当的用户费。

虽然理想的“因特网无处不在”服务还没有到来, 但现在可用的便携式以及移动因特网接入选择也是有一定价值的。对于有着不同生活方式的人, 这些选择中的一种或多种可以带来收益、成效或仅仅是简单的乐趣。



图 6-24 使用移动因特网接入就能找到距离最近的路边饮食店

**什么是便携式因特网接入？** 便携式因特网接入可以定义为能够方便地将因特网设备从一个位置移动到另一个位置的能力。这种便携性和电热板的便携性是一样的。电热板体积轻便而且结构紧凑便于携带，尽管在需要使用时还是要将其插到电源插座上。便携式因特网接入服务包括 Wi-Fi、便携式卫星因特网服务以及便携式无线因特网服务。

**什么是移动因特网接入？** 移动因特网接入在用户走动、或者搭乘公共汽车、汽车、火车或飞机时可以为用户提供不间断的因特网连接。这和移动电话服务的理念非常相似，允许用户在网络覆盖区域内自由移动，而且在从一个发射塔的覆盖区域移动到另一个发射塔的覆盖区域时，信号不会中断。移动因特网接入包括 Wi-Fi、移动 WiMAX 和蜂窝宽带服务。

下面将为读者介绍一些最流行的、最有前途的便携式和移动因特网接入技术。

### 6.3.2 Wi-Fi 热点

**Wi-Fi 如何符合“因特网无处不在”的理念？** 在前面的章节中介绍过，Wi-Fi 是一种无线局域网技术。除了作为常用的家庭网络之外，Wi-Fi 也常用在商店、酒店、学校和市政当局所管理的公共网络中。如果用户的计算机像现在大多数笔记本电脑那样装备了 Wi-Fi 设备，那么就可以将计算机带到任何 Wi-Fi 热点附近以使用便携式因特网接入(如图 6-25 所示)。

**什么是 Wi-Fi 热点？** Wi-Fi 热点是指公众可以访问能提供因特网服务的 Wi-Fi 网络的区域。人们可以在咖啡店、房车露营地、酒店、社区中心和机场找到 Wi-Fi 热点。现在 Wi-Fi 热点的可用性还非常有限，但即使是在小型城镇和农村地区(这里指在美国)也正在不断地扩展之中。www.wi-fihotspotlist.com 这样的网站可以帮助使用者找到指定城市中的 Wi-Fi 热点。

**Wi-Fi 热点如何工作？** 在通常情况下，可以将装有 Wi-Fi 卡的笔记本电



图 6-25 Starbucks (星巴克)Wi-Fi 热点为拥有 T-Mobile(德国电信的一个子公司)账户的顾客提供了无线因特网接入



脑带到本地的星巴克咖啡馆。购买一杯卡布其诺(cappuccino)咖啡,坐在舒适的座椅上,然后打开电脑。Windows 网络实用程序会自动地识别 Wi-Fi 网络并建立连接。接着就可以浏览网页,这就像在家里使用桌面计算机 ISP 提供的连接上网一样。

一些 Wi-Fi 热点提供免费服务,而另一些则需要服务方案或是以前所说的使用费。T-Mobile、Verizon、Sprint 和 AT&T Wireless 等公司都能提供热点服务方案。热点服务方案是不可互换的。例如,使用 Verizon 的 Wi-Fi 接入服务方案的用户就不能接入 T-Mobile 的热点。接入方案也是比较贵的,每天 24 小时接入需要花费 4~10 美元。而每月无限制接入的花费则大约与基本移动电话服务相当。

能否使用热点进行移动因特网接入? Wi-Fi 通常不能提供让人可以接受的移动因特网接入,因为用户只能在网络热点的覆盖范围内保持连接。在从一个 Wi-Fi 网络移动到另一个 Wi-Fi 网络的过程中, Wi-Fi 会变得难用而且可能导致丢包,这对于 IP 电话和流视频之类的应用来说简直就是噩梦。虽然 IEEE 已经开始着手为移动 Wi-Fi(有时也叫做 Mobile-Fi)协议制定标准,但 WiMAX 的新的发展却可能使增强 Wi-Fi 的移动性变得不再必要。现有的使用大多数 Wi-Fi 热点的模式是:进入热点覆盖的区域,找到信号较强的位置,然后在访问因特网时始终保持在那个地方。

热点接入有多快? 热点的速度与将热点连接到因特网的有线连接的速度有关。使用 1Mb/s DSL 线路的热点的速度就要比使用 6Mb/s 有线电视因特网连接的热点的速度慢。热点能够提供如 Verizon 公司在广告中所说的最高达 1.5Mb/s 的速度。而实际连接速度则又因为到接入点的距离、登入的用户数以及来自其他网络的干扰等因素而各有不同。

热点接入是否安全? 热点就像其他无线连接一样不安全,所以对于热点用户来说,通过杀毒软件、防火墙和加密来提高计算机的安全性是很重要的。

### 6.3.3 便携式和移动 WiMAX

什么是便携式 WiMAX? WiMAX 可以被用作一种便携式技术,因为在发射塔的覆盖范围内的任何地点,用户都可以使用因特网接入服务。使用集成有天线的非视线调制解调器(如图 6-26 所示)的 WiMAX 用户可以方便地移动他们的因特网服务,只需将调制解调器重新放置在服务提供商覆盖范围内的任何一个地方即可。某个 WiMAX 服务提供商就鼓励其用户“在服务区域内的任何地方连接到因特网”。

装有 WiMAX 设备的计算机可以让便携式因特网接入变得更简单。就像许多笔记本电脑装配了 Wi-Fi 电路那样,生产商也可以为笔记本电脑添加 WiMAX 电路和天线,这样一来就不需要外置的调制解调器了。

便携式 WiMAX 有哪些优点和缺点? 便携式 WiMAX 最大的优点就是,不管用户在家还是在外,都可以使用同一个因特网服务提供商,这样就不需要像 Wi-Fi 热点那样的补充服务协议或是按日结算服务。而其缺点在于, WiMAX 现在还没有被广泛使用,因此其覆盖范围很有限。

移动 WiMAX 有哪些优点和缺点? 由 ISP 和移动电话运营商所使用的移动 WiMAX 是一种前途光明的标准,因为它能在不同发射塔的覆盖范围间提供无缝的因特网接入。移动 WiMAX 可以让用户只用一个服务商就能同时满足对移动电话服务和因特网接入服务的需求。

### 6.3.4 便携式卫星服务

如果到了偏远地区怎么办? WiMAX 和 Wi-Fi 热点能为城市 and 小型城镇

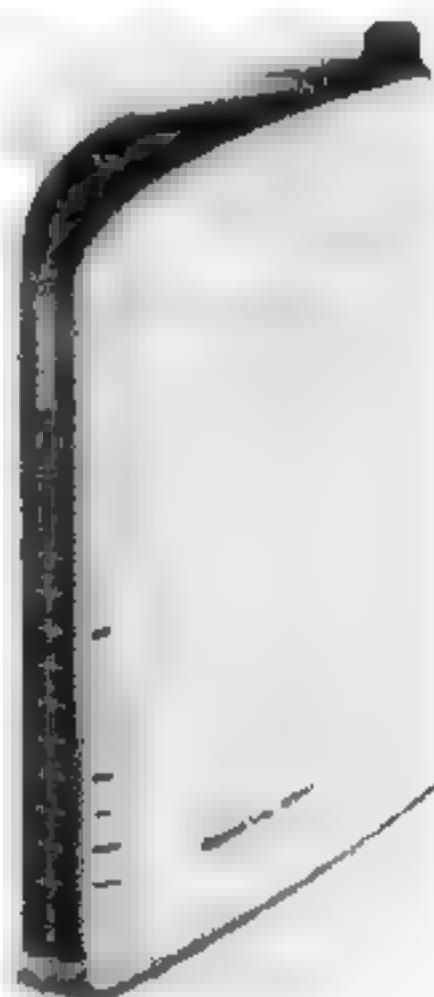


图 6-26 WiMAX 调制解调器很便于运输,而且在 WiMAX 发射塔的覆盖范围内的任何地点都可以进行连接

提供信号覆盖,但通常不会延伸到很远的人烟稀少的地区。如果用户计划停留在一个固定的偏远地点,那么固定卫星因特网服务是一个好的选择。但如果在多个偏远地区作远足旅行、滑雪或是进行研究时需要因特网接入,则可以使用便携式卫星技术(如图6-27所示)。

便携式卫星技术怎样工作?对便携式卫星因特网服务来说,碟形卫星天线通常是架设在车辆上的。在车辆开动时碟形天线会被收起来,但只要车辆停下来就可以迅速架设好碟形天线。就像固定卫星碟形天线那样,便携式碟形天线也是发送信号到同步卫星并接受来自同步卫星的信号。如果固定卫星碟形天线的朝向有所改变,它就不能准确地捕捉信号。而移动卫星服务所面临的挑战就是不管用户在什么地方使用,碟形天线都始终能对准正确的朝向。

便携式卫星系统拥有自准直硬件,它可以自动地架设碟形天线并转动碟形天线直到锁定卫星信号为止(如图6-28所示)。

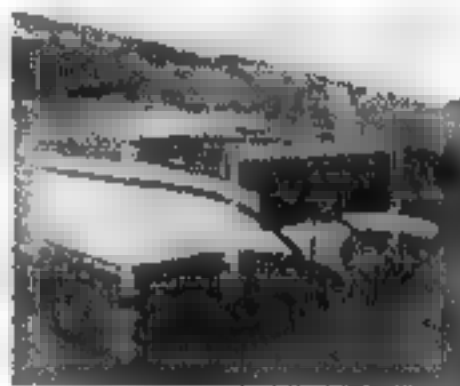


图6-27 便携式卫星系统对房车和开车来说是很好的选择,但却始终是一种高价技术



图6-28 可以通过车内的控制面板架设车载碟形卫星天线

便携式卫星服务有多快?便携式卫星服务提供商在广告中声称能提供 $400 \sim 2\,000\text{Kb/s}$ 的下行速度和 $50 \sim 500\text{Kb/s}$ 的上行速度。而碟形天线越大,连接的速度就越快。

便携式卫星服务的花费是多少?便携式卫星服务的花费可不小。包括碟形卫星天线、天线架设装置、卫星调制解调器和内部控制面板在内的硬件可能花费 $5\,000 \sim 10\,000$ 美元。而硬件开销里还不包括安装费用,因为安装工作需要专业人员遵照美国联邦通信委员会(FCC)的章程来进行。使用服务的月服务费是 $100 \sim 300$ 美元不等。

### 6.3.5 蜂窝数据服务

怎样才可以使用蜂窝电话服务接入因特网?在许多国家,也包括美国在内,蜂窝电话(也就是我们平常所说的手机)的覆盖区域非常广阔,而且这项技术真正算得上是“移动”技术,用户可以在行走或乘坐移动中的车辆时使用蜂窝电话。从一个蜂窝区域移动到另一个区域的过程(信号不受干扰)真正实现了无缝衔接。使用蜂窝电话技术接入因特网可以提供很好的可移动性,这是当前多数有线或无线计算机网络技术所无法实现的。而且虽然过去的基于蜂窝技术的因特网接入速度比拨号接入还要慢,但现在新技术所提供的速度已经可以与其他宽带服务的速度相媲美。

蜂窝数据传输有多快?数据传输率取决于蜂窝系统所使用的技术。蜂窝技术是按代分类的,第一代(1G)技术是模拟的,而且除了语音通信外没有提供多少功能。而由现在的蜂窝服务提供商所提供的数字的第三代(3G)技术则具有更高的语音和数据容量。

而每一代技术又分为多个子类,如 CDMA、GSM 和 GPRS。读者可以在图 6-29 中看到 2.5G 技术提供的速度与 56Kb/s 的拨号调制解调器的速度相当。而 3G 技术的速度则与卫星因特网服务的速度相当,并且有望达到 DSL 的速度。

世代	服务	速度 <sup>①</sup>	功能
1G	APMS	无	模拟语音服务,无数据服务
2G	CDMA	14.4Kb/s	数字语音服务,9.6~14.4Kb/s 速度,增强的通话功能(如来电显示),非持续在线的数据连接
	PDC	9.6Kb/s	
	GSM	9.6~14.4Kb/s	
2.5G	GPRS	56~114Kb/s	向 CDMA、TDMA 和 GSM 网络增加了速度可达 171.2Kb/s 的持续在线数据传输
3G	UTMS	2Mb/s	高级数字语音服务,宽带多媒体数据服务
	EDGE	384Kb/s	
	EV-DO	2.4Mb/s	
	HSUPA	5.76Mb/s	

① 最大理论速度,实际速度要慢一些。

图 6-29 蜂窝网络技术

能否使用蜂窝电话接入因特网?多数蜂窝服务提供商能提供电子邮件和因特网服务。普通的蜂窝电话可以使用 WAP 来访问一些数目有限的经过专门设计的网站。

什么是 WAP? WAP(Wireless Access Protocol,无线接入协议)是一种通信协议,它可以为手持设备(如蜂窝电话)提供因特网接入。具有 WAP 功能的设备包含一个微型浏览器,可以显示简化版的常见网站,例如, CNN、Google、Yahoo!、MSN、ESPN、UPS、FedEx、The Weather Channel、MapQuest 和 Moviefone 等。WAP 设备也带有适合小的低分辨率屏幕使用的电子邮件软件(如图 6-30 所示)。

能否使用蜂窝电话访问普通网站并使用其他因特网服务?访问“真正的”因特网需要一种与 WAP 提供的方式不同的方式。蜂窝服务提供商也提供真正的因特网数据服务,有时称为移动宽带服务。宽带接入需要快速的连接、数据服务费以及移动宽带设备。

最快的蜂窝技术有哪些?最快的蜂窝因特网接入技术有 EDGE、EV-DO 和 HSUPA。

EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution, GSM 增强型数据速率提升)是一种 3G 技术,但它可以在 GSM 和 GPRS 蜂窝网络中使用。EDGE 能以最大 236Kb/s 的速度传输数据。Cingular、CellularOne 和 T-Mobile 公司都是为美国用户提供基于 EDGE 技术的因特网接入服务的运营商。

EV-DO(Evolution Data Optimized,数据优化演进技术)是由 Qualcomm(高通)公司开发的一种 3G 技术,现在有 Alltel、Sprint 和 Verizon 公司在美国的主流市场中使用这项技术。EV-DO 为移动接入提供了平均 400~700Kb/s 的速度,峰值速度最大能达 2Mb/s。

HSUPA(High-Speed Uplink Packet Access,高速上行分组接入)是一种 3.5G 技术,它的理论速度最大可超过 5Mb/s。Cingular 公司在其主要市场中正在将 EDGE 技术升级到 HSUPA 技术。

并不是在蜂窝服务提供商的所有覆盖区域内都能达到宽带的速度。覆盖范围图可以帮助用户大致了解服务区的范围,但实际的覆盖范围和速度却是在变化的。在没有宽带覆盖的地区,用户的设备就只能以较慢的速度访问数据服务,或者也许不能访问数据服务。



图 6-30 带有 WAP 功能的设备的好处就是便携性能好。而缺点就在于,屏幕面积小而且分辨率低。虽然尝试过多种滚动全尺寸网页的模式,但多数 WAP 用户还是坚持浏览为小屏幕设备专门设计的网站



什么是数据服务方案？多数蜂窝服务提供商为消费者提供了因特网接入数据服务方案。这些方案的价格是不断波动的，但基本上范围都在每月 30 美元或更高。而廉价的方案通常会限制用户的数据流量。用户在签订协议前一定要理解协议中的各种术语。一些服务协议会禁止用户在线使用或下载音乐、电影或游戏，还禁止用户使用 IP 电话服务，并禁止用户使用文件共享网络。

使用移动宽带因特网接入需要什么设备？在使用数据服务方案时，有四种方法可以充分利用移动宽带：使用 PDA、在 PC 机中使用移动宽带卡、使用带移动宽带功能的计算机或者使用蜂窝电话作为桌面计算机或笔记本电脑的调制解调器。

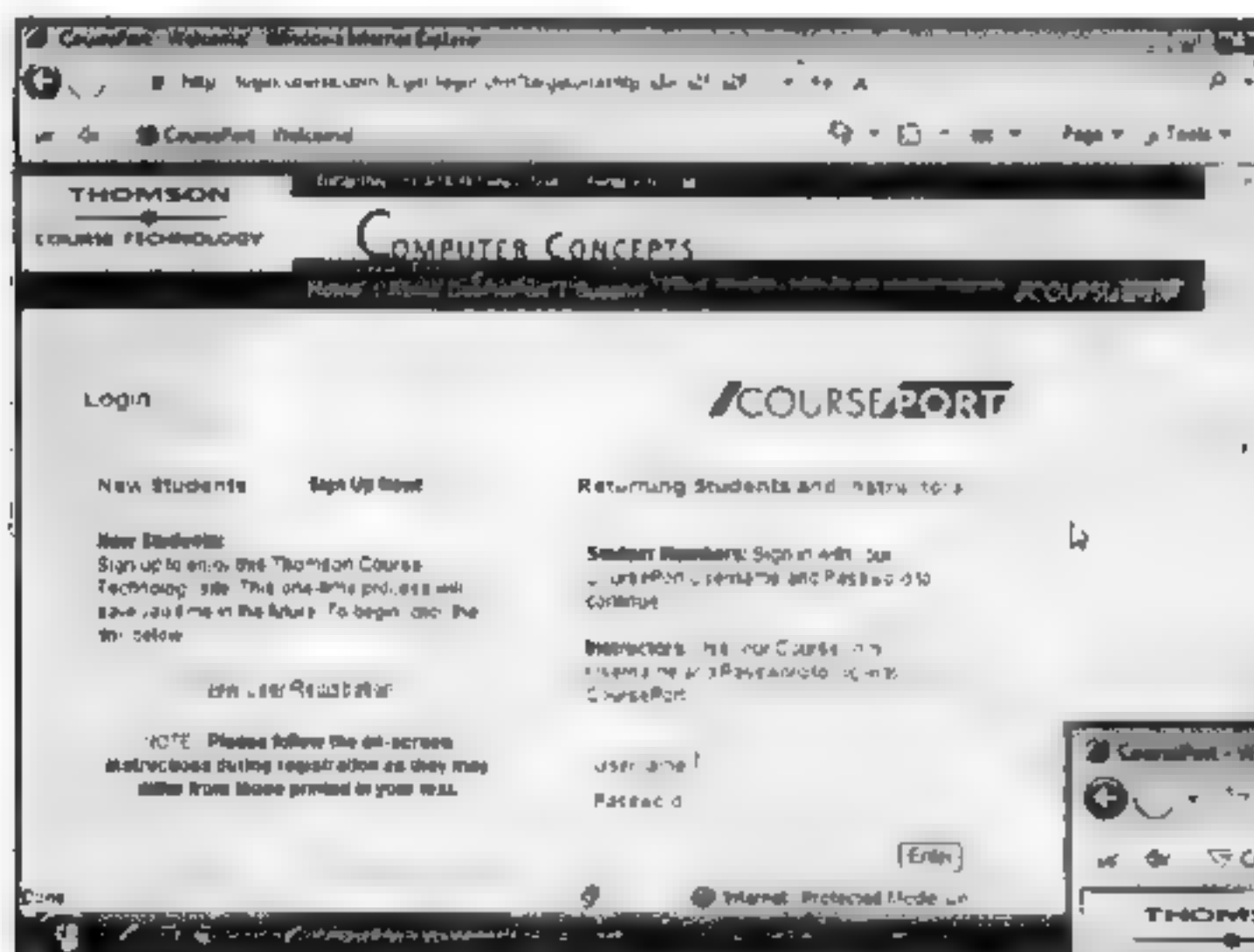
怎样使用 PDA 接入因特网？可以使用带蜂窝功能的 PDA（如 Palm Treo、Blackberry、HP iPAQ 或 Dell Axim）直接接入因特网（如图 6-31 所示）。这些设备通常都含有浏览器和电子邮件软件。

用户可以使用 PDA 的标准键盘（QWERTY）或手写笔来操作屏幕上的图标打开软件、操作菜单或点击链接。许多 PDA 都使用 Windows Mobile OS，所以这些控件和桌面计算机或笔记本电脑上的那些是相似的。

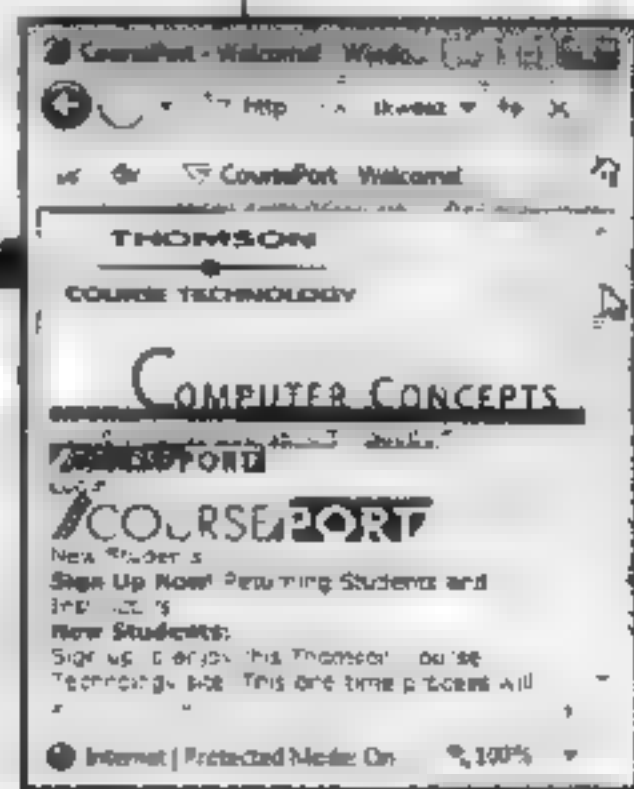
虽然 PDA 的屏幕分辨率要比普通的带 WAP 功能的移动电话的要高很多，但还是不能以正常尺寸（不够大）显示多数因特网服务和网页。为了避免过多的滚屏，用户可以使用一些类似 Skweezer 的服务（[www.skweezer.com](http://www.skweezer.com)）重组网页以使其适合于 PDA 的小型屏幕（如图 6-32 所示）。



图 6-31 许多 PDA 都有较大的彩色屏幕，而且能连接到 Wi-Fi 热点和蜂窝数据服务以接入因特网



显示在计算机屏幕上的网页



使用Skweezer后显示在小型屏幕上的网页

图 6-32 Skweezer 以及类似的实用程序可以缩小网页面积并重组网页，以使网页适合小型屏幕

如何使用蜂窝无线调制解调器接入因特网？多数蜂窝服务提供商会提供兼容 EDGE、EV-DO 或 HSPA 技术的无线调制解调器（如图 6-33 所示）。这种调制解调器可以插到笔记本电脑的 PC 卡插槽中，用户可以按照生产商的说明安装这种调制解调器。

在这种调制解调器的安装完成后，用户就可以使用它连接到因特网，并且可以使用常用的工具集（包括网页浏览器和电子邮件软件）。如果有全尺寸屏幕，用户就可以享受到“真正”的因特网体验了。

什么是带移动宽带功能的计算机？就像许多笔记本电脑会内置 Wi-Fi 电路以接入无线局域网和热点那样，一些生产商也在笔记本电脑中内置了用来接入移动宽带的 EDGE、EV-DO 或 HSPA 电路。虽然这些配置省却了安装的麻烦，但用户通常却不太喜欢这种设置，因为这样会限制他们对移动宽带技术及其相应的蜂窝服务提供商的选择。

怎样用电话作为调制解调器？一些蜂窝电话可以作为无线调制解调器使用，在将它们连接到计算机后，计算机就能通过因特网传输数据了。数据传输速度取决于电话所使用的技术。例如，GSM/GPRS 电话传输数据的速度就要比使用 EDGE、EV-DO 或 HSPA 技术的电话的速度要慢很多。

要建立连接，就需要从蜂窝服务提供商或电子市场获得一根与电话兼容的数据电缆。然后根据生产商的安装指南接好电缆并建立调制解调器连接。在需要接入因特网时，可将蜂窝电话插到计算机上（如图 6-34 所示），并通过移动数据服务进行连接。像其他桌面计算机或笔记本电脑的因特网连接那样，这种连接也可以使用普通的因特网软件套件。

### 6.3.6 快速测试

1. \_\_\_\_\_ 因特网接入可以定义为能在不同地点间很容易地移动因特网服务的能力。
2. Wi-Fi \_\_\_\_\_ 是指公众可以访问提供因特网服务的 Wi-Fi 网络的区域。
3. 用来提供给 ISP 和移动电话运营商使用的移动 \_\_\_\_\_ 是一种前途光明的标准，因为它能在不同发射塔的覆盖范围间提供无缝的因特网接入。
4. \_\_\_\_\_ 是为带有有限尺寸的屏幕和蜂窝电话式键盘的手持设备提供因特网接入的协议。
5. EV-DO、\_\_\_\_\_ 和 HSPA 都是移动宽带因特网服务的例子。

## 6.4 D 部分：因特网服务

在拥有因特网连接后，用户就可以访问全球数据通信系统了。协议（如 TCP/IP 和 UDP）处理的是基础的数据传输，但补充协议（有时也称为应用协议）实现了多种实用的因特网应用，例如，实时消息、IP 电话、网络计算、FTP 和文件共享。本部分将介绍这些应用是如何工作的。

### 6.4.1 实时消息

什么是实时消息？基于网络的实时消息系统可以让在线的人互发短消息。一对一地发送消息称为即时消息（Instant Messaging, IM），而群组通信则称为聊天。

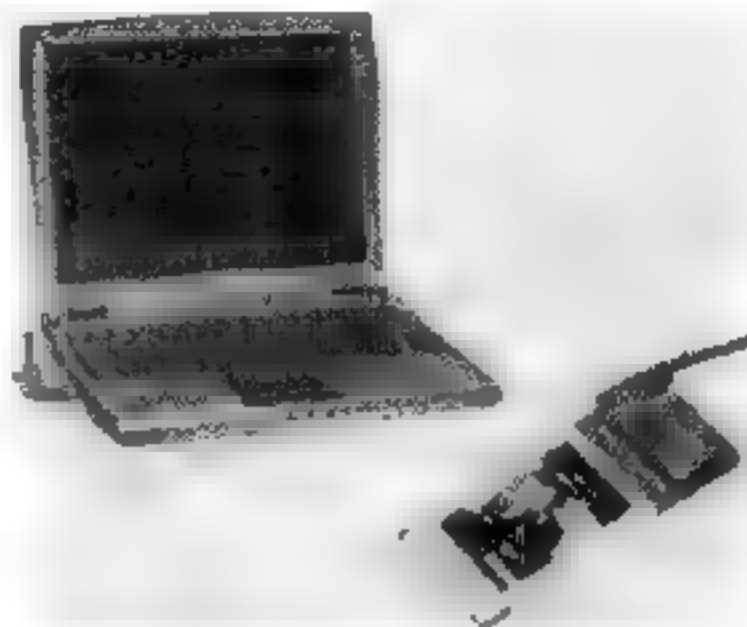


图 6-33 蜂窝无线调制解调器可以插到笔记本电脑的 PC 卡插槽中

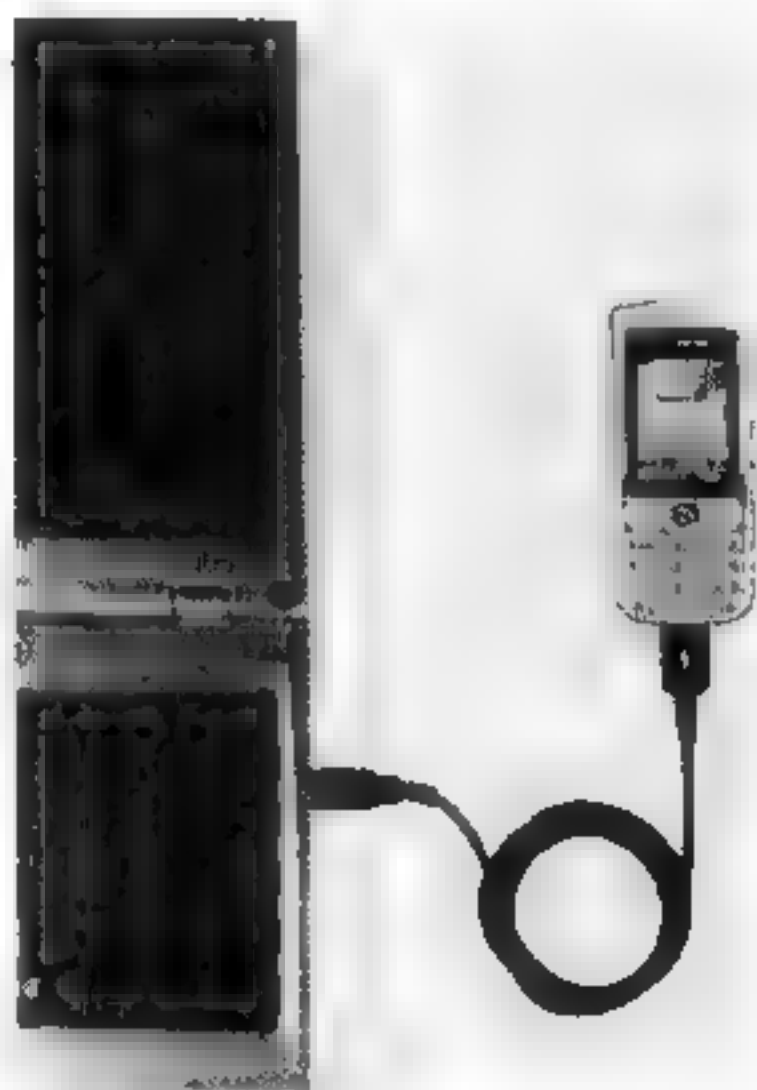


图 6-34 需要接入因特网时，将蜂窝电话插入计算机

每天会有数以百万计的人使用消息系统(如 AOL Instant Messenger(AOL 即时通)、Yahoo! Messenger(雅虎通)、Google Talk、Apple iChat 和 Windows Live Messenger)来与朋友、家人以及同事互相交流。一些系统会提供语音消息选项,这样使用者就可以通过连接到计算机的麦克风互相对话了。而视频消息则是由一些系统提供的另一个选项,前提是参与双方都要有连接到计算机的摄像头。

实时消息怎样工作?多数消息是基于客户端/服务器模式的,这样就需要使用服务器来处理用户(客户端)间的通信包。在用户登录时,他们需要连接到消息服务器,在那里将验证用户的 ID 和密码。然后服务器会传回用户列表或好友列表。对聊天室来说,“用户”是指那些现在参与到讨论中的人。而对即时消息来说,“好友”是指用户的朋友列表中现在在线的人。

消息被输入到客户端软件中(如图 6-35 所示),这些软件可以使用消息协议将消息分割成包,然后根据系统的不同,将这些包发送到服务器进行分发,或者直接将包发送给接收者。一些协议还会在传输消息前对消息进行加密。消息和聊天协议包括 IRC(Internet Relay Chat,因特网中继聊天)、MSNP(Mobile Status Notification Protocol,移动状态通知协议)和 Jabber 协议。

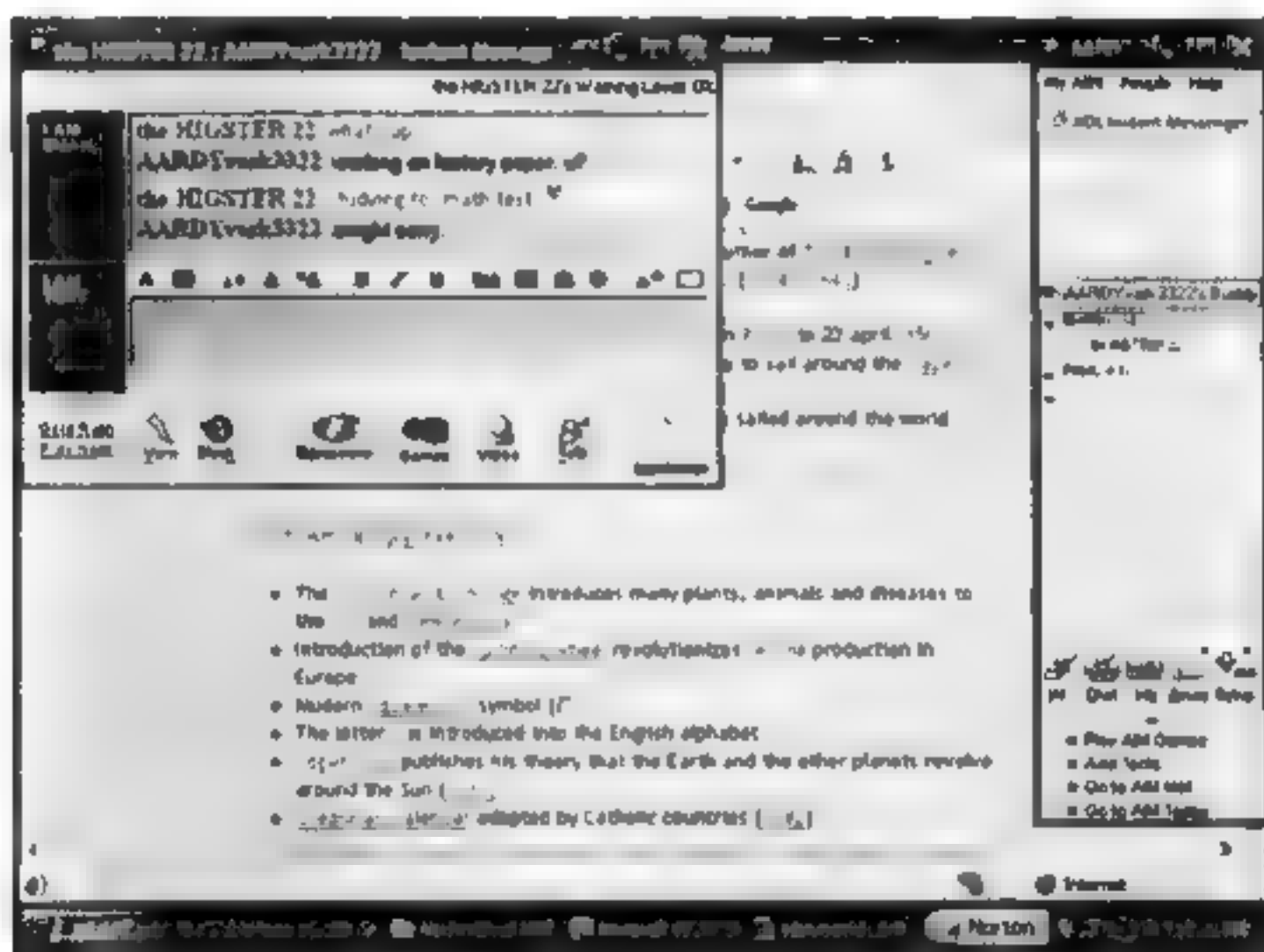


图 6-35 即时消息客户端软件会显示输入和查看消息用的窗口

怎样安装消息系统?第一步是选择一种服务并获得客户端软件。Windows Live Messenger 和 Apple iChat 之类的消息系统都是包括在计算机操作系统中的,它们的客户端软件都可能已经安装在系统中了。而其他系统的客户端软件(如 AOL Instant Messenger、Yahoo! Messenger 和 Google Talk 等)都需要连接到网站才能访问。在安装完客户端软件后,用户可以按照配置指南来选择一个昵称、“标号”或是地址,添加好友列表,选择聊天室等。在完成一系列的步骤后,就可以发送消息和聊天了。

消息是否安全?如果正在使用消息服务,就应该采取措施保护计算机以及隐私的安全。即时消息系统是很脆弱的,因为即时消息病毒和间谍软件很可能隐藏在消息中的链接所指向的文件中。要免受病毒的侵扰,就要保证启用了最新的杀毒软件,还要使用反间谍软件,并且一定不要打开来历不明的文件,也一定不要点击来历不明的链接(如图 6-36 所示)。即时消息病毒会利用即时消息客户端软件中的代码错误或缺陷,所以一定要确保使用最新版本 of 客户端软件,或者在有客户端软件更新时及时地安装更新。

要保护隐私,就一定要注意不要在聊天室中泄露个人信息。许多聊天室的用户并不像他们



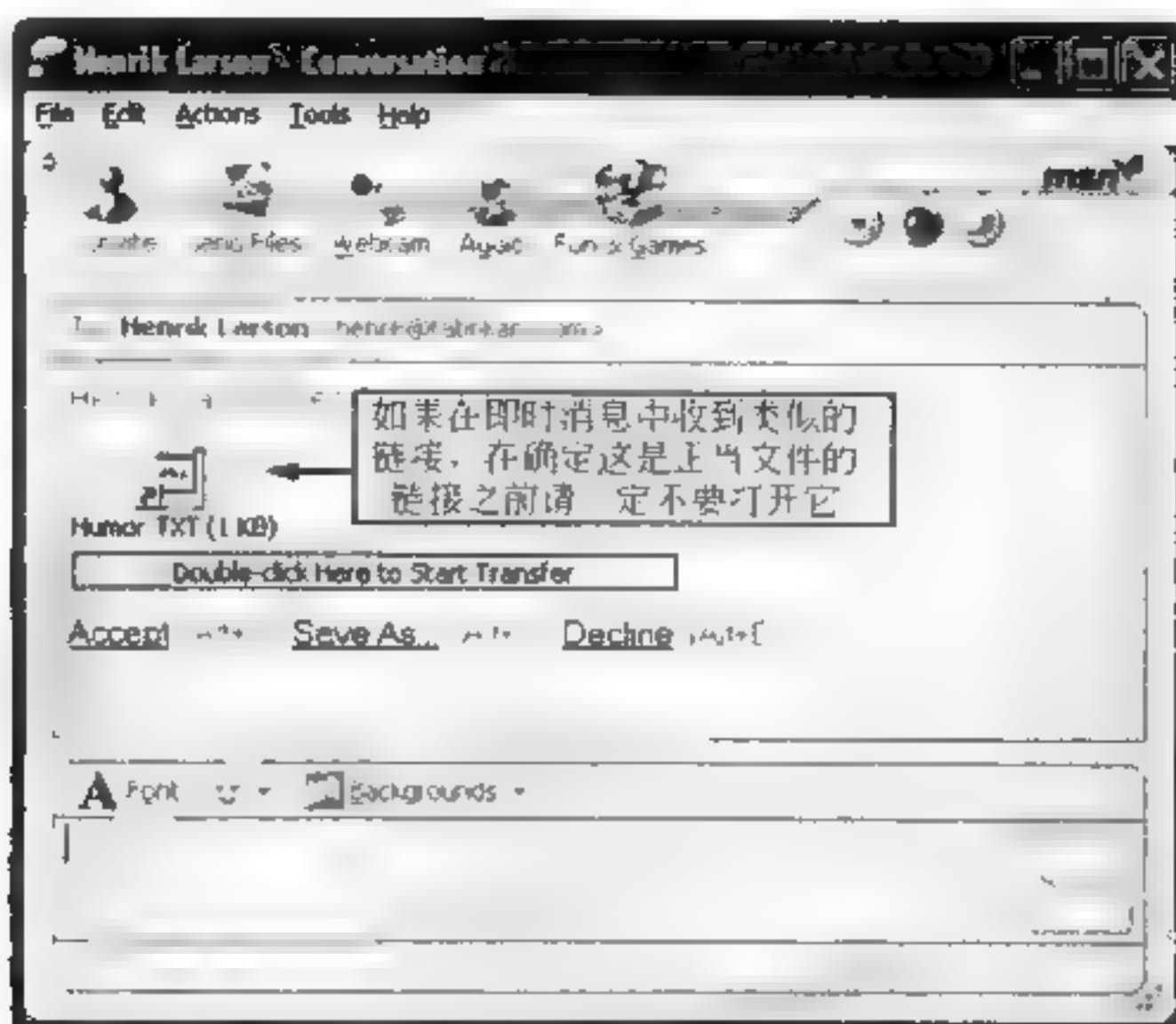


图 6-36 点击即时消息中的文件链接可以激活病毒、蠕虫或者间谍软件

表面看起来的那样。一些人只是利用虚构的身份来获得乐趣，但还有一些人会利用一些编造的痛苦历程或者假的患病信息来进行诈骗。在聊天室中，千万不要泄露个人信息，例如，姓名、地址或电话号码。并且一定要禁得住与聊天室的其他用户见面的诱惑。在使用即时消息时，要注意到消息是能被好友记录下来并转发给其他人的。而消息也是可以被拦截的，所以在讨论敏感的健康和财务问题之前，需要确认即时消息系统能否加密消息。

#### 6.4.2 VoIP

什么是 VoIP？随着因特网在全世界不断扩张，一群热衷 IP 电话技术的人开始在四处传播一个技术词汇“VoIP”，他们声称可以使用这种技术在全球范围内实现免费语音通话，而不需要像电话和手机那样需要按月付费。VoIP 技术虽然出现了，但和之前的宣传却不怎么相符。

VoIP (Voice over Internet Protocol, IP 电话) 是一种使用宽带因特网连接代替普通电话系统进行电话通话的技术。最早的 VoIP 连接是计算机到计算机的连接。打电话的人和接电话的人都需要在计算机上连接麦克风以及耳机或扬声器。而且只有在对方也使用相同的 VoIP 软件并且同时在网上时，才能给对方打电话。这些早期的 VoIP 系统的工作方式更像是带语音功能的即时消息，而不是像传统的电话通话那样工作。

用户可以使用 VoIP 从一台计算机向另一台计算机拨打电话，但现在的 VoIP 系统还允许用户使用标准电话机听筒来打电话或接电话。它们也可以让用户将普通电话机收到的电话转接到标准电话机上。

现在的 VoIP 系统怎样工作？现在的 VoIP 系统会将语音通信转换成数据包。IP 地址被附加在每个包上。例如，如果用户正在通过基于计算机的 VoIP 给朋友打电话，那么朋友的 IP 地址就会被附加在数据包上。如果通话对象使用的是固定电话，或是其他没有 IP 地址的电话，那么 VoIP 包上附加的地址就是可将包通过所需的固定电话线路路由到其目的地的服务 IP 地址。

怎样安装 VoIP？要安装标准的 VoIP 系统，需要使用到价格并不昂贵的 ATA、IP 电话机、无线 IP 电话机或 USB 电话机。

ATA (Analog Telephone Adapter, 模拟电话适配器) 是可将模拟语音信号转换成数字数据包的

设备。ATA 可将标准电话连接到局域网路由器或宽带调制解调器上的以太网端口。

IP 电话机包括内置的模拟数字转换装置,而且具有传统电话的听筒的作用。IP 电话可以直接插在路由器的以太网端口上。而无线 IP 电话机则可向无线路由器发送 Wi-Fi 信号,所以无线 IP 电话机的听筒可以像无绳电话那样使用。

USB 电话机是插在计算机 USB 端口上的带有 VoIP 功能的电话机。图 6-37 展示了 ATA、IP 电话机和 USB 电话机的配置。



图 6-37 如果要将 VoIP 的听筒接到计算机系统中,就需要使用 ATA、IP 电话机或 USB 电话机

如果需要给固定电话的用户打电话(而不仅仅是给其他计算机用户打电话),就需要注册诸如 Vonage 和 Skype 之类的 VoIP 服务。VoIP 服务会收取固定的月费,以处理基于因特网的电话数据与本地电话公司互联的问题。在登入 VoIP 服务后,用户会得到一个指定的标准电话号码。而用户还可能惊奇地发现 VoIP 号码也是有区号的,而且这个区号不一定是所在地的普通电话使用的区号。

**怎样使用 VoIP?** 在拿起 VoIP 听筒时,用户能听到和使用普通电话时一样的拨号音。而在听到拨号音后,就可以拨打任何电话了,就像是使用普通电话那样,几乎能拨打世界各个角落的电话。

**VoIP 有哪些优点?** 虽然 VoIP 服务仍然是相当新的技术,但它与传统电话服务相比具有很多显著的优点。在美国、加拿大、多数欧洲国家以及其他一些国家,用户在缴纳月费或年费后,就可以不受限制地使用 VoIP 服务拨打本地或长途电话。这就是说,没有时间的限制,没有漫游费,没有额外的长途费用(即便是许多国际长途电话)。

VoIP 方案通常还具有普通电话服务无可比拟的灵活性。就像手机那样,VoIP 的电话号码可以随着 IP 电话机或 ATA 一起移动。如果外出学习,用户还是可以继续使用旧的号码,即便是到了别的州或者国外。用户甚至还可以通过轻便的 U 盘携带 VoIP 服务,这样就可以在任何带有因特网连接的公共计算机上使用 VoIP 了(如图 6-38 所示)。

能同时提供 Wi-Fi 接入和蜂窝电话服务的移动电话既可以使用 VoIP,也可以使用蜂窝服务拨打电话。如果在 Wi-Fi 热点的覆盖范围内,电话信号会作为 VoIP 电话通过因特网路由,否则,电话会通过标准蜂窝服务路由。

**VoIP 有哪些缺点?** 如同其他技术一样,VoIP 也不是完美的,它也有缺点。例如,VoIP 的通话质量参差不齐。如果用户拥有快速的

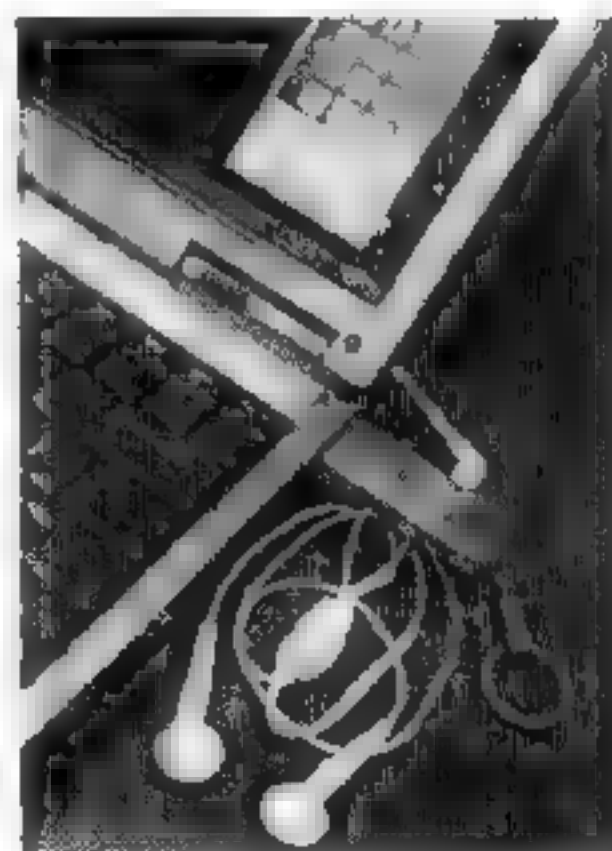


图 6-38 便携式 VoIP 可将耳机和软件装在一个 U 盘上,这样可以将其插到任何接入因特网的计算机上

因特网连接,而且数据包在因特网上能自由流动,那么连接质量会非常好,基本上就像使用固定电话线路的电话那样好。但如果因特网连接速度很慢或数据包受到了堵塞,那么连接质量可能会非常差,声音会断断续续,几乎就没法听清所说的话。

在紧急情况下,VoIP 服务可能会让用户失望。就像无绳电话那样,VoIP 也需要电力供应。而一旦停电,用户就无法使用 VoIP 了。因为 VoIP 号码并不是与物理地址相对应的,所以 911 系统无法自动将应急处理人员引导到发生紧急事件的地点。不过多数 VoIP 提供商会要求用户在移动 VoIP 电话机时更新其物理地址,以便 911 接线员能在用户遇到紧急情况时找到用户所在的位置。

### 6.4.3 网格计算

什么是网格计算系统?在因特网还在发展中的那个时代,计算机科学家注意到,因特网上有数以千计的计算机,因为计算机用户在开会、打电话、睡觉或是其他原因而处于空闲状态。如果能将这些空闲的处理周期利用起来,就可以提供十分巨大的计算能力,也许能与超级计算机相当。

网格计算系统是由各种计算机(如 PC 机、Mac 机、工作站和服务器)组成的网络,网络中的每台计算机都为解决某一个具体问题提供处理资源。计算机网格可以通过使用大量的普通个人计算机来产生巨大的处理能力,这些计算机协同工作达到的处理速度甚至可以与一些世界顶级的超级计算机相媲美。网格计算系统可以是公有的,也可以是私有的。一些网格系统使用连接到因特网的计算机作为资源,而另一些则是建立在私有网络基础上的。

网格怎样工作?网格管理软件会将计算问题分成很多块,然后指派给网格中的每台计算机进行处理。网格上的计算机都运行有网格客户端软件,这种软件会包括处理某一个具体问题块所需要的程序。有了这种方式,就可以使用网格中可用的计算机来并行处理很多复杂的计算或任务。计算的结果会发回网格管理软件进行合并处理。图 6-39 展示了网格计算系统的基本体系结构。

网格系统被用在何处?因为有伸缩性好、花费低以及性能高等特点,网格计算系统在高性能科学计算中起着核心作用。最著名的网格系统的例子之一就是 SETI@home 计划。愿意将计算机空闲的处理周期贡献给 SETI@home 计划的人,可以下载安装网格客户端软件(如图 6-40 所示)。

使用网格系统最适合解决哪些问题?网格计算系统最适合用来解决某些大型复杂问题,这些大型复杂问题都可以分成可在任何时间以任意顺序处理的小问题段。此类问题的一个例子就是破解基于长数字串型密钥的加密算法的过程,数字串越长,密钥的组合就越多。例如,56 位加密的密钥组合就要比 12 位加密的多很多。使用 56 位密钥的现代计算机化加密算法曾经被认为是不可破解的,因为密钥可能是数以十亿计的数字串中的一个。

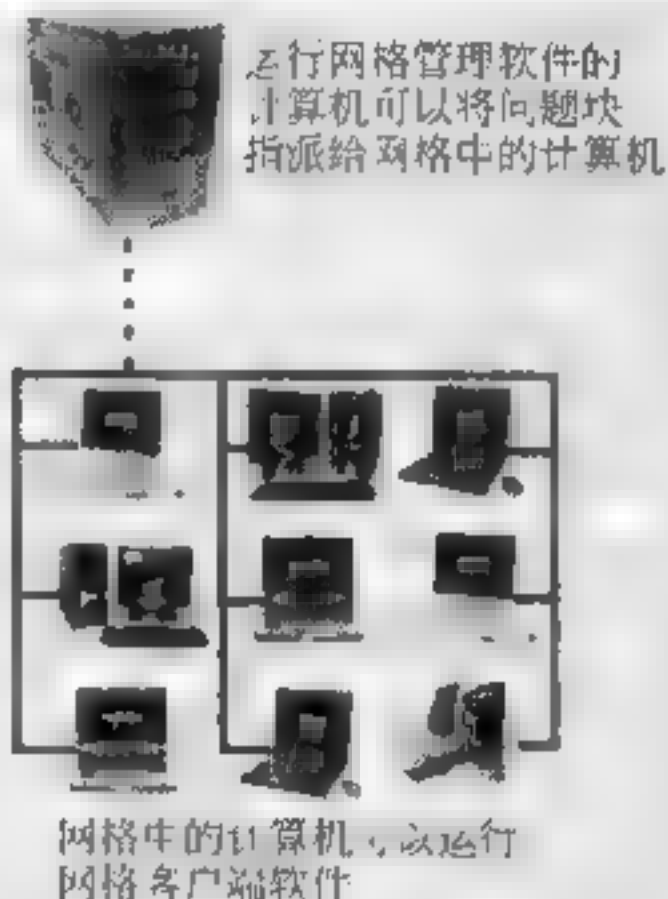


图 6-39 网格计算系统可以使用各种计算机作为通用而且平等的资源

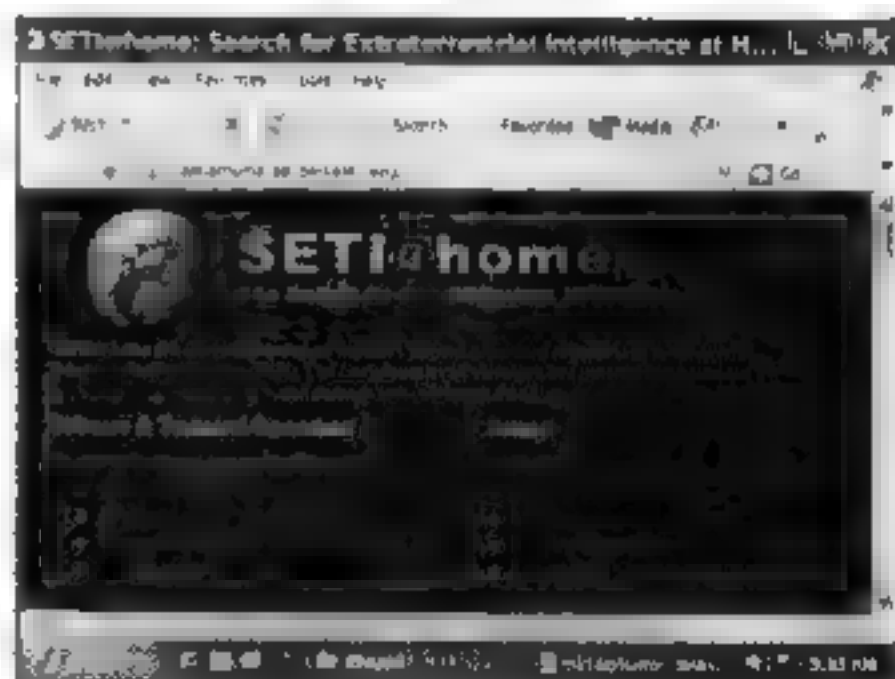


图 6-40 SETI@home 由一个网格管理系统和数以百万计的将空闲处理时间贡献给此计划的私有个人计算机组成。SETI@home 网格管理系统会接收并存储来自位于波多黎各的阿雷西博射电望远镜(Arecibo radio telescope)传来的原始数据,然后将这些数据分成有待分析的小段,再将这些数据段指定给网格中的私有计算机



在1997年, RSA Security 股份有限公司举办了一系列的竞赛, 这些竞赛都为首先破解通过各种普通加密算法加密过的消息的人提供现金奖励。这种竞赛吸引了很多对加密技术和网格计算感兴趣的科学家。由科学家杰夫·劳尔森(Jeff Lawson)所带领的小组意识到只要使用简单的蛮力破解计算就可以赢得竞赛, 而这一切只需要强大到能试遍所有不同密钥组合的计算机处理能力。

劳尔森的团队(Distributed.net)通过使用网格系统获得了所需的处理能力。组员们开发了网格管理软件, 将密钥分成很多的小块, 然后将每一块指派给网格中的计算机进行处理。网格中的计算机进行的都是同样的工作: 从密钥块中的第一个密钥开始, 与加密过的消息进行比对以查看是否与真实密钥相吻合, 如果不成功, 则继续尝试下一个密钥。随着更多的人将空闲的计算机周期贡献给这个计划, 处理进程也在不断地加快。借助网格技术, Distributed.net 破解了多种一度被认为是不可破解的加密密钥。

Distributed.net 的第一次胜利是 RSA 的 RC5-56 挑战, 它在 250 天内破解了一个 56 位密码。在计划的实施过程中, Distributed.net 得到了 500 000 多台计算机的处理周期贡献。这个网格系统已经处理了超过 34 千万亿个密钥, 而且峰值计算速率曾达到过每秒处理 70 亿个密钥——这相当于 26 000 台奔腾计算机的处理能力。在 2002 年, Distributed.net 在 331 252 个网格用户的集体努力下经过 1 757 天的计算, 终于破解了 64 位加密, 整个过程总共尝试了 15 769 938 165 961 326 592 个密钥。而从 2002 年起, Distributed.net 又开始尝试破解 72 位加密, 直到现在破解还在进行中。

除了分析射电望远镜信号和破解密码外, 现在网格计算计划还出现在研究全球气候变化、预测地震、下国际象棋以及寻找新药物等多种应用中(如图 6-41 所示)。索尼公司甚至考虑利用连接因特网的 PlayStation 游戏控制台组成网格以加强在线游戏性能。

但不是所有的计算任务都适合使用网格系统。一些问题不能被分为网格系统所需要的小的处理段; 而另一些问题则需要大量的人机交互行为或是高度专业化的设备。

#### 6.4.4 FTP

什么是 FTP? FTP(File Transfer Protocol, 文件传输协议)为处在 TCP/IP 网络(如局域网或因特网)中的计算机提供了一种传输文件的方法。FTP 的目的就是要在不直接与远程计算机的操作系统或文件管理系统打交道的前提下, 上传或下载远程计算机上的文件。FTP 也允许合法的远程用户更改文件名或删除文件。

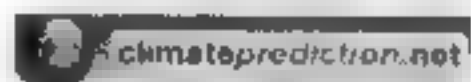
是否需要使用 FTP? 许多人在对 FTP 一无所知的情况下使用它。在用户从技术支持网站下载更新的设备驱动程序时, 或者在公司网站上访问 PDF 格式的文档时, 或者从喜欢的音乐网站下载 MP3 文件时, FTP 一直在运转着, 虽然它的一些结构是合并到其他应用软件中的。

人们通常使用 FTP 共享存储在文件服务器上的大型文件。文件可以由某一用户上传到服务器上, 然后被其他用户下载。如果不通过 FTP, 而通过电子邮件附件发送文件, 对发送非常大的文件和因特网连接速度较慢的用户来说是不现实的。

FTP 如何工作? FTP 服务器通常是一台包含很多远程用户想要访问的文件的计算机。FTP 服务器会运行软件监听 20 和 21 端口, 以响应来自于其他计算机的请求。当请求到达服务器时, 服务器会确定发送请求的用户是否有权访问所请求的文件。如果请求是有效的, 文件就会以一系列的包的形式通过因特网传输到发出请求的计算机, 在那里计算机文件会被存储到本地存储设备的指定位置。



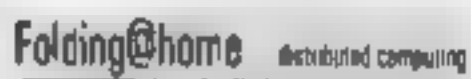
最早的分布式计算网络用来在线下国际象棋



研究21世纪的气候变化, 并检验其在食品生产、生态系统、水资源和能源需求方面的作用



破解加密算法



研究和神经系统疾病(如老年痴呆症和帕金森病)、多种癌症以及癌症并发症有关的蛋白质折叠问题



收集数据并设计模型预测地震

图 6-41 公共网格计算计划

怎么访问 FTP 服务器？用户可以使用 FTP 客户端软件或浏览器访问 FTP 服务器。诸如 WSFTP、FTP Voyager、CuteFTP 或开源的 FileZilla 之类的 FTP 客户端软件都能为访问 FTP 服务器的用户提供便于使用的界面。方便的功能允许用户存储服务器地址列表以及它们所对应的用户 ID 和密码，所以用户可以只需一次点击就能连接到 FTP 服务器。FTP 客户端软件也允许用户同时下载多个文件，并且还支持断点续传的功能（如图 6-42 所示）。

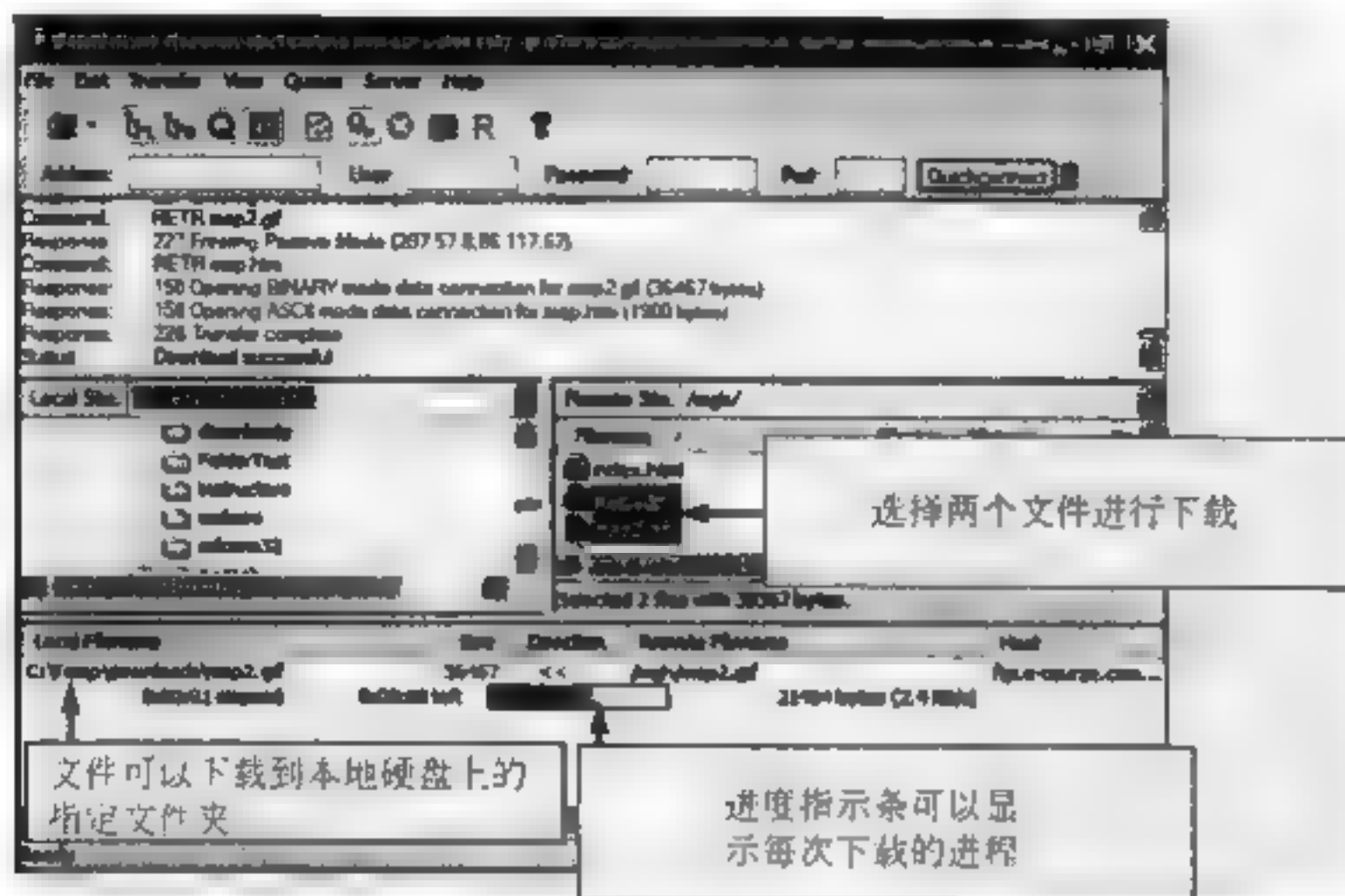


图 6-42 FTP 客户端软件(如 FileZilla)可以使上传下载 FTP 服务器上的文件的操作变得很容易

用户也可以用网页浏览器访问 FTP 服务器，如图 6-43 所示。但不是所有的 FTP 服务器都可以使用浏览器访问，而且用户只能用浏览器下载文件而不能上传文件。如果需要经常使用 FTP，还是应该使用 FTP 客户端软件。

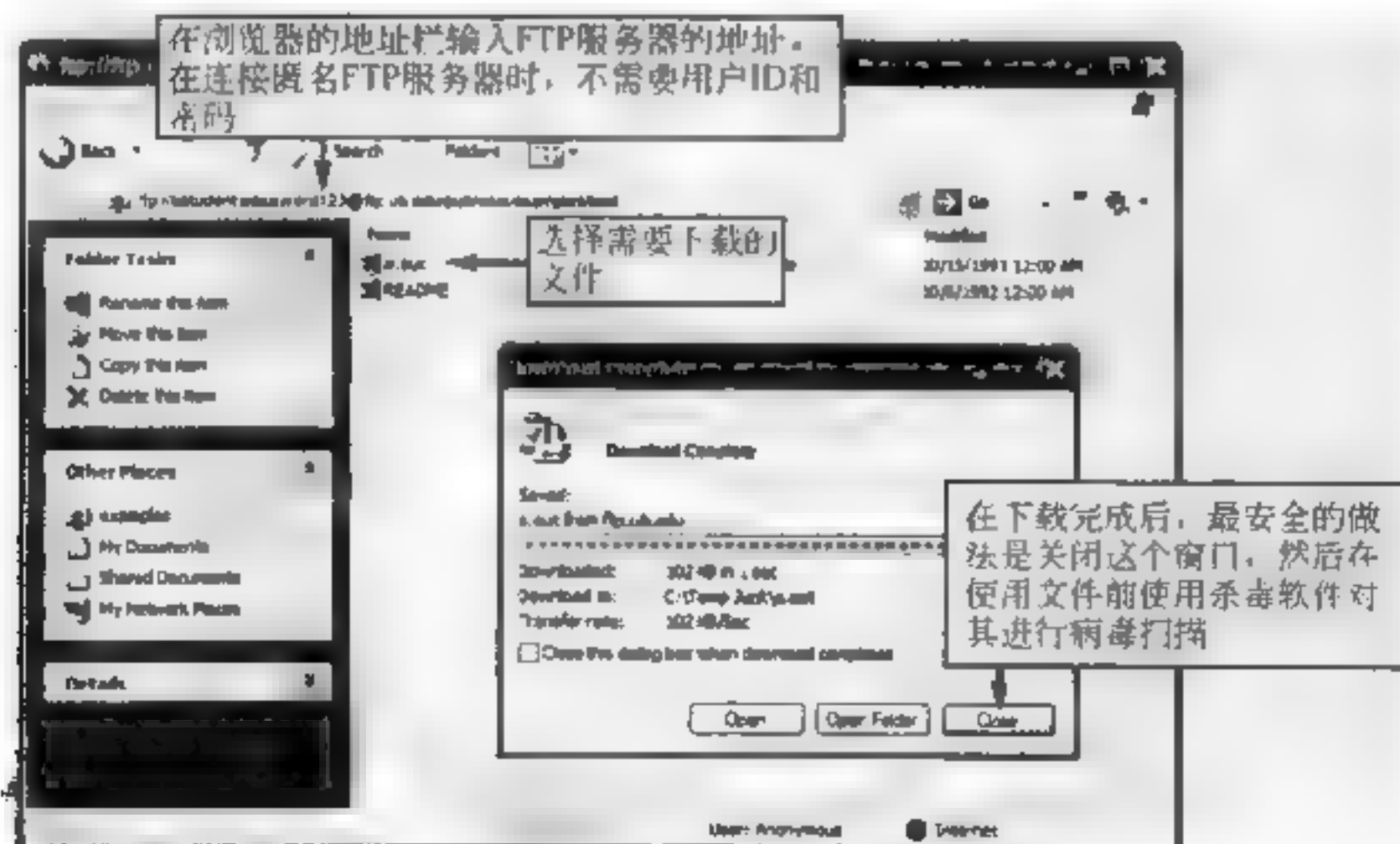


图 6-43 用户也可以使用浏览器从 FTP 服务器下载文件

FTP 有没有防止非法访问的安全措施？一些 FTP 站点要求远程用户在访问文件前登录服务器。登录 ID 和密码可以从 FTP 站点运营者那里获得。访问权限能够以多种形式进行配置，以允许或防止远程用户更改文件名、删除文件、上传文件或下载文件。

什么是匿名 FTP? 在不使用密码的情况下, 可以使用用户 ID “anonymous” 登录访问匿名 FTP。一些匿名站点可能要求用户输入其电子邮件地址作为密码, 但所使用的信息很少是用来进行身份验证或地址追踪的。

#### 6.4.5 文件共享

什么是文件共享? 文件共享有时也叫做对等文件共享, 它使用对等(Peer-To-Peer, P2P)协议, 允许用户从因特网上任意位置的其他用户处获得文件。在 20 世纪 90 年代后期, 文件共享呈现出欣欣向荣的景象, 因为很多大学生开始热衷于使用一种叫做 Napster 的技术来免费共享流行音乐。

源自 FTP 式服务器的文件共享能存放以数字 MP3 文件形式存储的数量巨大的流行音乐, 这些文件很容易下载到, 而且可以在计算机上播放, 也能转换成 CD。但没有经过版权所有人许可的免费音乐发布是违法的, 因此, 文件共享服务器的运营者很快就受到了有关计算机非法交易的法律的制裁。

为了避免法律带来的麻烦, 文件共享技术从缺少隐蔽性的客户端/服务器模式发展成了更为分散的模式, 在这种模式下, 原本需要由中心服务器的运营者一人承担的法律风险被分摊给了数以百计的用户, 因为所有用户都能存储并共享或多或少的歌曲。Napster 并不会将实际文件存储在服务器上, 而是会在服务器上存储歌曲名列表, 这些列表会指向能提供文件下载的私人计算机。在 Napster 迫于法律压力被关闭后, 一种叫做 Gnutella 的更分散的技术出现了。而现在最流行的文件共享技术之一是 BitTorrent(比特洪流, 简称 BT)。

什么是 BitTorrent? BitTorrent 是一种可以将文件服务器的工作分配给一系列分散的计算机的文件共享协议。在某种意义上, BitTorrent 可以看作网格计算理念的一种衍生物, 而网格计算是分布在各地的大量个人计算机通过因特网协同工作, 以完成通常由单片服务器或超级计算机所处理的任务。

当许多人尝试下载同一个非常大的文件(如长篇电影、应用软件或计算机互动三维游戏)时, 就会产生带宽瓶颈, 而 BitTorrent 网络正是为消除这种瓶颈而设计的。

使用传统的上传下载技术时, 同时发出的大型文件下载请求会耗尽中央服务器的处理能力。例如, 这种带宽瓶颈使得全国性的网上电影传播变得不切实际。想像一下服务器在票房大片正式发布的那天需要处理多少同时发出的下载请求。由于将单一服务器的工作量转移给一大批连接到因特网的个人计算机, BitTorrent 技术消除了下载瓶颈。

BitTorrent 如何工作? 设想一下, 100 台计算机几乎在同一时间向服务器发出下载电影《预言》(Premonition)的请求。服务器可以将电影文件分成许多片, 然后开始将那些片下载到第一台发出请求的计算机。如果有更多的计算机发出请求, 它们就成为使用点对点技术的“群”的一员, 能与其他计算机进行文件片的交换。在服务器将所有文件片下载到群后, 它的工作就结束了, 然后就可以继续处理其他请求。而群则会继续交换文件片, 直到群内所有计算机都得到了完整的文件(如图 6-44 所示)。

怎样使用 BitTorrent? 现在用户能从很多网站上下载到 BitTorrent 客户端软件。安装了客户端软件之后, 通过点击需要的文件就可以使用客户端软件从任何支持 BitTorrent 下载技术的站点上下载该文件。BitTorrent 客户端软件能处

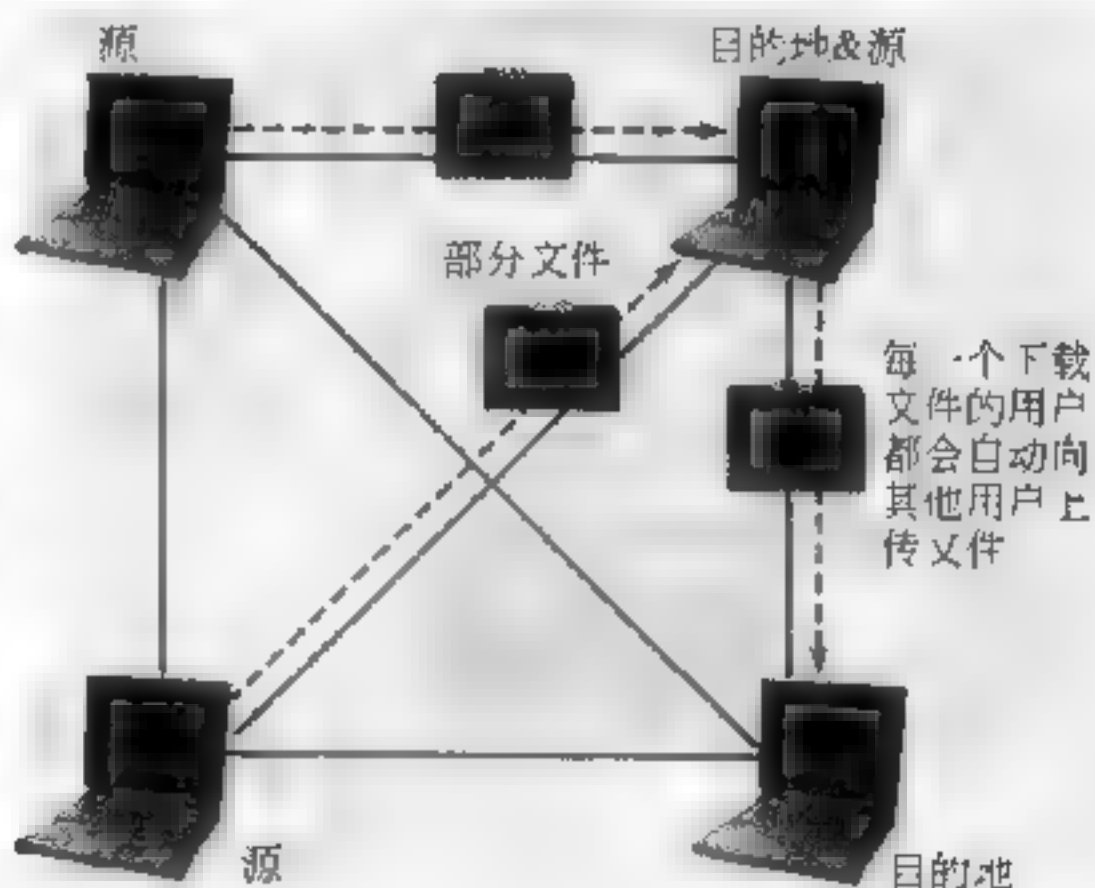


图 6-44 BitTorrent 协议可以将文件分割成可能存在于不同计算机上的小文件块。源计算机从服务器收到部分文件, 然后将这部分文件传输给群内的其他计算机



理所有的文件交换过程。在得到完整的文件之后,最好将客户端软件继续连接到群里,为别的下载者提供文件片的“种子”(参看下面的 BitTorrent 术语表,如图 6-45 所示)。

<p><b>群:</b> 因为下载同一文件而临时组成网络的一组计算机。</p> <p><b>追踪者:</b> 将终端用户的计算机连接成群的服务器软件。</p> <p><b>种子或供种者:</b> 已经下载完整文件并能向群里的其他客户端上传文件片的计算机。</p> <p><b>获取或获取者:</b> 群中正在获取文件片的计算机。</p> <p><b>阻挡者:</b> 不允许其他客户端下载文件片的客户端。</p>
--

图 6-45 BitTorrent 术语

**BitTorrent 和类似的文件交换网络是否合法?** 文件交换网络通常会用来非法传播受版权保护的材料。最早的音乐文件共享网络 Napster 在 2001 年被法院勒令关闭,因为多数免费共享的音乐都是在没有获得版权所有者的允许下传播的。Napster 的名称和图标现在是由一家类似 iTunes 的在线音乐商店 Roxio 在使用。虽然 BitTorrent 技术和 Napster 的形式有所不同,但 BitTorrent 网络还是会受版权法规的影响。一些美国和欧洲的 BitTorrent 站点就因为无视版权法而被审查。

类似 BitTorrent 的对等文件共享网络和传播技术也可以有正当的用途,例如,在版权所有者的授权下发布音乐、图像、视频和软件。彼得·杰克逊(Peter Jackson)的电影《金刚》的摄制日记就是以 BitTorrent 下载技术的形式发布的。环球影视(Universal Studios)以及许多独立电影公司都会提供电影预告片的 BitTorrent 下载。技术本身并不是非法的,关键要看技术的使用是否符合法律规定。

**BitTorrent 是否安全?** 因为 BitTorrent 文件是由来自于很多计算机的小的文件段整合而成,所以它们看起来不太可能用来传播恶意软件。聪明的黑客就会意识到他们的恶意代码也能很容易地被分成小块,分成的小块可能不会被传输。不过 BitTorrent 文件已经成为广告软件和间谍软件的源头。如果需要使用 BitTorrent,那么需要确保计算机受到能提供很好的间谍软件保护的安全软件套件的保护。

#### 6.4.6 快速测试

1. 一对一发送消息称为即时消息(IM),而组群通信称为\_\_\_\_\_。
2. 可以使用 VoIP 呼叫其他计算机,因为它是一种因特网服务,但不能使用 VoIP 呼叫固定电话。对或错? \_\_\_\_\_
3. SETI@home 是\_\_\_\_\_计算的一个例子,这种计算能通过使用许多由因特网连接在一起的普通个人计算机来产生强大的处理能力。
4. \_\_\_\_\_在不直接接触远程计算机的操作系统或文件管理系统的前提下,使上传或下载远程计算机上的文件变得容易。
5. \_\_\_\_\_是一种对等文件共享协议,它能使用一个计算机群来交换最终可以整合成完整文件的数据块。

#### 6.5 E 部分: 因特网安全

在计算机连接到网络中时,用户必须认真对待可能遭受入侵的风险。尤其在网络连接是基于因特网时,数十亿人与用户的计算机以及计算机上存储的宝贵的、私人的和机密的数据之间仅有一个 IP 地址之隔。本部分将介绍入侵尝试(intrusion attempt)的过程,并为读者提供一些行之有效的保护计算机免受非法访问的安全措施。

### 6.5.1 入侵尝试

是否需要担心入侵？假设生活在一个相当危险的地区中，在那里黑帮团伙横行街头，在所有可以涂鸦的物体表面都乱涂乱画，并且还会随意地攻击居民；数不清的小偷会在房屋间潜行以寻找没有关上的门和窗并时不时地去“光顾”一两个家庭；而流氓青年则会四处找寻忘了拔钥匙、门没锁或是轮毂盖不紧的汽车；还有伸向垃圾桶的黑手可能会搜寻那些支离破碎的信息，以便将其组合起来盗用他人身份(如图 6-46 所示)。

但很不凑巧的是，因特网和这种危险的地区有很多相似之处。因特网上也有黑客团伙会在网站上肆意涂鸦，或是搜寻网络管理员所留下的开着的后门，也可能通过破解密码来访问用户的数据，还会探测端口以找到让机器人程序潜入用户计算机的方法。因特网连接会使计算机用户在连接状态下的任何时刻都处在水深火热之中，而且如果使用 DSL 或是有线电视因特网服务这类持续在线连接，就意味着只要打开计算机就有可能遭遇不测。

在计算机领域，入侵是指黑客、罪犯或者其他未经授权的人对数据或程序的访问。在计算机遭受人侵后，数据可能被盗取或修改，系统配置会被更改成可能遭受更多人侵的状态，而且黑客还会偷偷安装软件暗中对受害计算机进行远程控制。在没有明显的迹象或警示的情况下，黑客可以侵入用户的计算机并获得各种个人信息，或者是把该计算机当作攻击其他计算机的跳板。是的，用户应该为入侵担心。

黑客怎样使用因特网侵入计算机？通过查找打开的端口来获取对网络计算机的未授权访问是最常用的手段之一。在本章前面的内容中曾介绍过，诸如 Web、FTP 和电子邮件之类的网络服务都是通过端口进行活动的。例如，Web 请求需要使用 80 端口。

不管什么样的计算机，只要端口是打开的而且在侦听请求，黑客都可像通过一道未上锁的门那样通过这些端口来访问用户的计算机。黑客会不断地扫描因特网并探测端口，以寻找他们的下一个猎物。

端口探测(或叫做端口扫描)会使用自动化的软件来查找那些具有打开的端口而且易受未授权访问的计算机。一种叫做端口扫描器的软件可以随机选择 IP 地址，并有条理地检查每一个端口的反应。之后打开的端口就会被进一步测试，以评估它们的适用价值。

用户可能会嘲笑自己的计算机对端口探测来说竟会如此不堪一击。不过不管怎样，因特网上计算机的数量多到数也数不清，而黑客的数量毕竟是有限的。所以用户自己的计算机成为目标的概率还是很小的，但是话说回来，计算机受到的威胁是很真切的，因为端口扫描软件每分钟可以扫描 30 000 多台计算机。而如果使用安全软件来监视对一台未受保护的计算机进行的端口探测，就会在上线的几分钟内看到这种探测。按照研究人员的说法，未受保护的计算机不受危害的平均“存活时间”只有 9 分钟。

怎样知道端口是不是打开的？用户可以用软件工具(如 [www.grc.com](http://www.grc.com) 提供的 Steve Gibson's Shields Up!)来检查计算机打开的端口。用户可以启动一次“无辜的”端口探测来查找漏洞。而如图 6-47 所示的安全报告就是用户所需要的。

### 6.5.2 保护端口

怎样保护计算机的端口？增强计算机安全性的最简单的方法之一就是不使用计算机时将其关闭。在计算机关闭的时候，端口不再工作也就不容易受到入侵的威胁了。但将计算机休眠或是启动屏幕保护并不能提供足够的保护，所以必须要关闭计算机。

用户还应该用最新的操作系统安全补丁和服务包使计算机保持最新状态。操作系统和端口



图 6-46 因特网为用户提供了丰富的实用工具和服务，但它可能是一个危险的地区

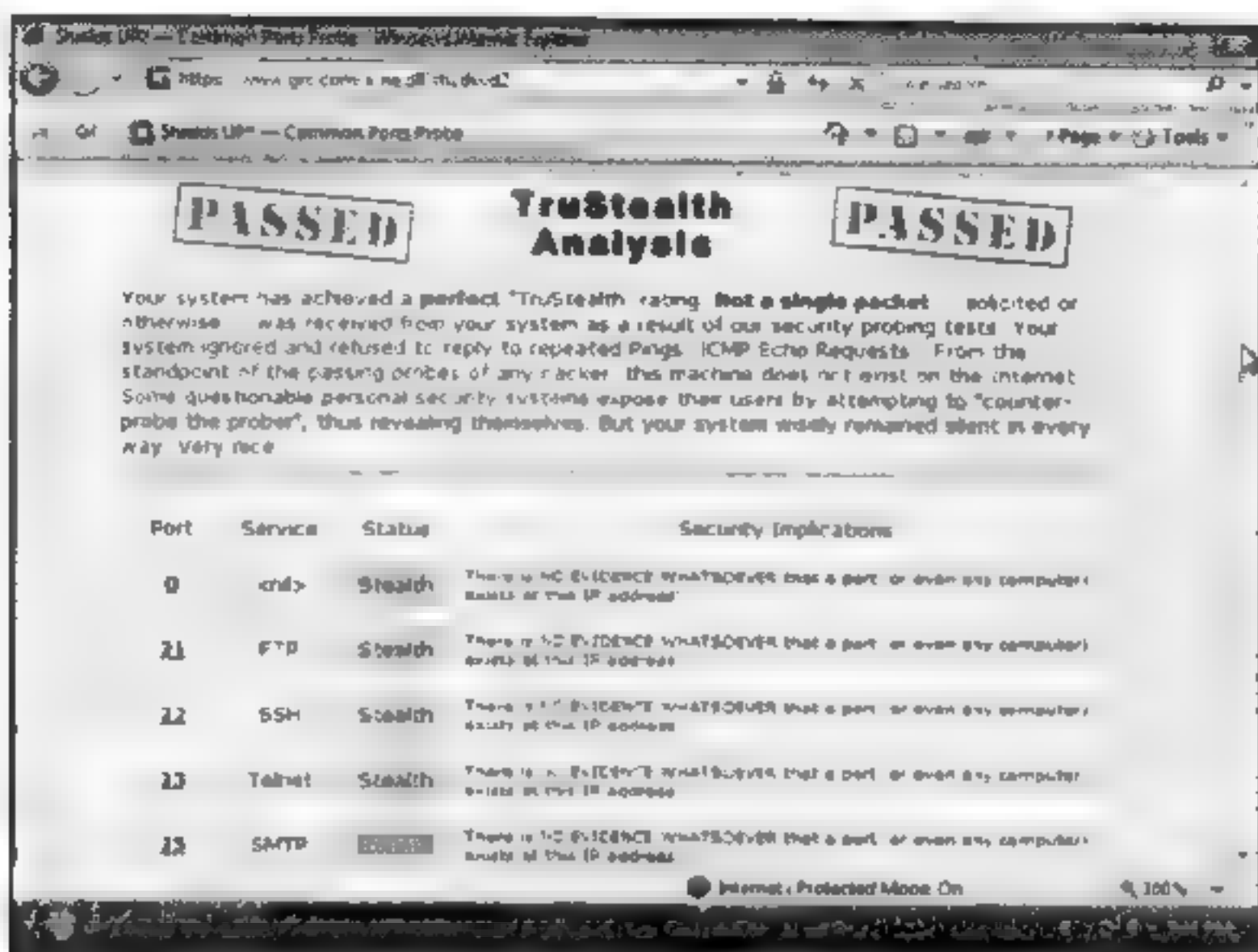


图 6-47 在使用端口扫描器进行探测后，根本没有出现的端口就是最安全的

活动是紧密相关的。一旦端口被攻破，Windows 和 Internet Explorer 的已知漏洞就可以被用来访问端口或是发动附加攻击。微软会将开发出的安全补丁发布在其官方网站上，地址是 [www.microsoft.com/security](http://www.microsoft.com/security)。用户可以经常浏览这个网站来下载最近的补丁。

用户还可以使用 Windows“Automatic Updates”（自动更新）来定期检查补丁。要配置“自动更新”服务，先进入“控制面板”，选择“系统”，接着在“自动更新”标签下选择一种设置（如图 6-48 所示）。在有更新可用时，用户可以在任务栏中看到“新的更新”图标。

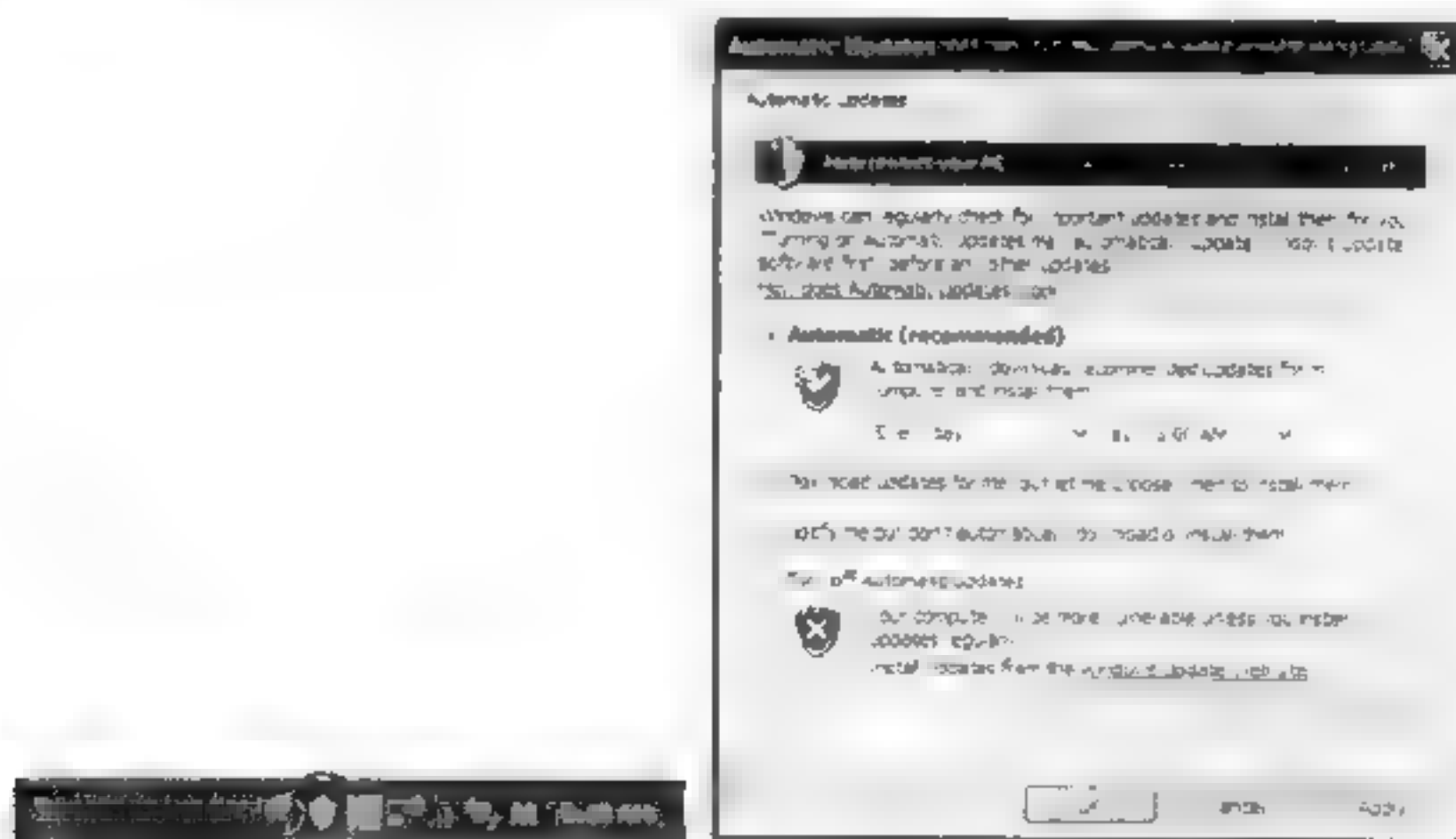


图 6-48 要为计算机配置“自动更新”，可以使用“控制面板”中的“系统”图标

防火墙保护有多安全？在计算机网络技术领域，防火墙是指用来过滤试图流入或流出计算机的可疑数据包的软件或硬件。防火墙软件可以用几种方式保证计算机的安全。防火墙可以保证输入信息都是真实的请求，而不是未经授权的人侵。它还可以阻止来自于可疑 IP 地址的活动，而最好的一点就是，它可以报告所有的人侵尝试，这样一来，用户就可以知道是否有黑客正在尝



试入侵他的计算机。

用户可以使用防火墙软件来打开或关闭计算机的端口。虽然看起来关闭所有端口是最安全的,但如果真这样做就会使用户无法使用大多数因特网服务,如 Web、电子邮件、即时消息以及 FTP。多数防火墙软件的默认设置都会关闭可能成为黑客目标的无用端口。

Windows XP 包括叫做“因特网连接防火墙”(Internet Connection Firewall, ICF)或是“Windows 防火墙”(Windows Firewall)的防火墙软件。要启动并配置它,就需要使用“控制面板”中的“Windows 防火墙”选项(如图 6-49 所示)。而独立发行的防火墙软件则包括 Tiny Personal Firewall 和 BlackICE。

还应该使用哪些 Windows 安全选项?在局域网或因特网中共享打印机或文件需要打开端口,因为只有这样才能与计算机交换数据。这些打开的端口都有可能成为黑客的入口。如果计算机没有连接到局域网中,或是直接被用来访问公共 Wi-Fi 网络,用户就应该禁用文件和打印机共享。图 6-50 展示了在 Windows XP 中禁用文件和打印机共享的过程。

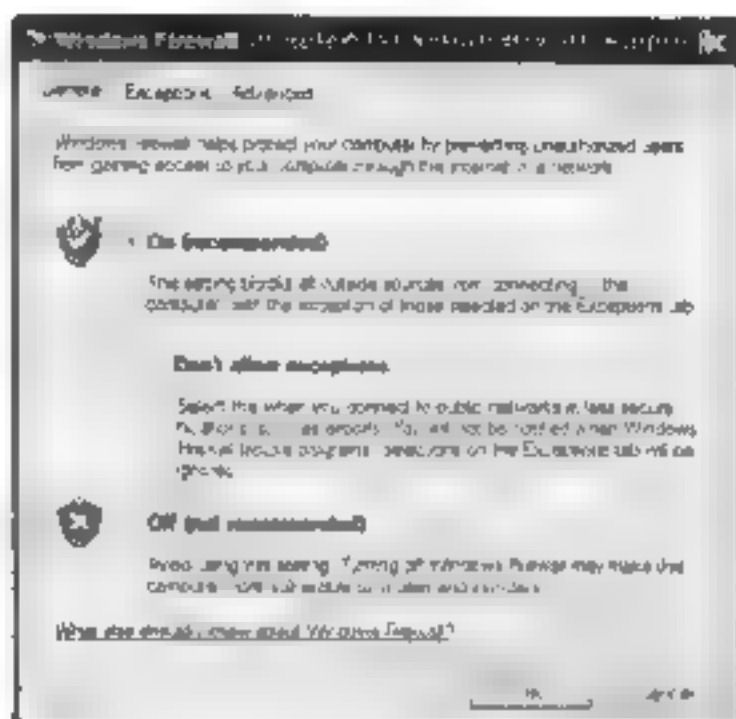


图 6-49 Windows 包括内置的防火墙,用户可以启用它以监视入侵尝试;但如果杀毒软件的防火墙已被启用,就不要再启用它了

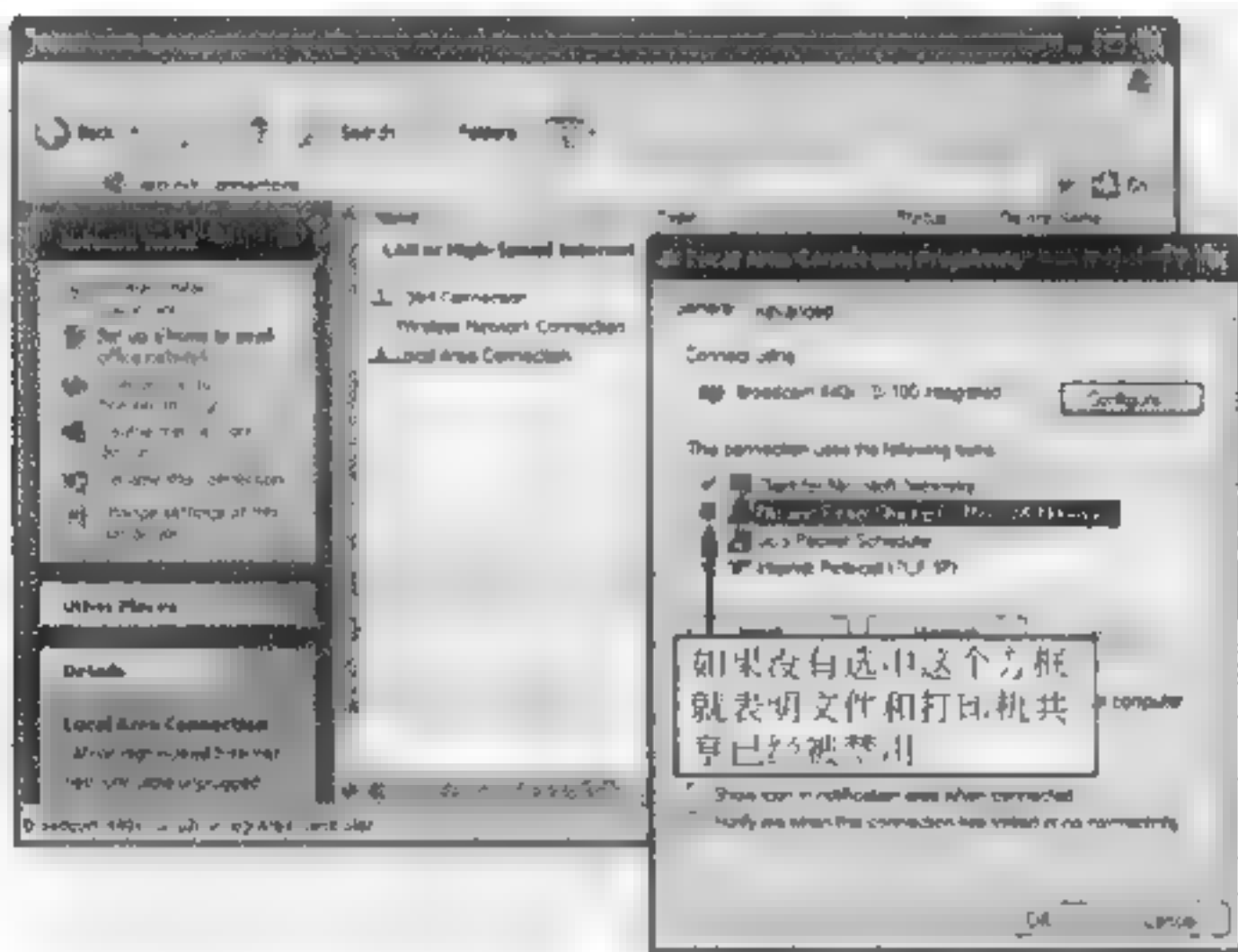


图 6-50 在用户关闭文件和打印机共享后,其他网络用户就不能使用他的文件和打印机了

### 6.5.3 路由器和 NAT

路由器怎样影响安全?为保护计算机免受入侵威胁所能采取的最有效的措施之一就是安装路由器。在介绍网络的第 5 章中,已经提到过路由器可以将局域网连接在一起并提供一个接入因特网的门户。即使是只有一台计算机,路由器也能提供相当好的安全性。

路由器如何工作?路由器可以在局域网中工作,以监控和指挥局域网内各设备间正在传输的数据包。路由器也能通过 DSL 调制解调器、电缆调制解调器或是卫星调制解调器连接到因特网。

路由器很便于使用,因为它们可以筛选 IP 地址,以保证本地地址的包始终在局域网内,从而使这些包在传送时不会在路经因特网后再传回来(如图 6-51 所示)。



图 6-51 路由器可以监视局域网内数据包的 IP 地址。带有本地地址的包始终留在局域网内。而带有外部地址的包会被路由到因特网中

路由器有自己的 IP 地址，这通常是从因特网服务提供商的 DHCP 服务器那里获得的（前面介绍过，DHCP 服务器会为请求 IP 地址的设备指派动态 IP 地址）。当然用户或安装者也可以为路由器设置固定的 IP 地址。不过关键在于，路由器的 IP 地址是可路由的。可路由 IP 地址（routable IP address）是指可以被来自因特网的包访问的地址。

在将计算机连接到路由器后，计算机会发出一个对 IP 地址的请求，路由器（而不是 ISP）会响应这个请求。大多数路由器会为计算机分配专用 IP 地址。专用 IP 地址（private IP address）是仅限局域网内使用，不可以用来进行因特网数据传输的非可路由 IP 地址。在 IP 寻址计划制定出来后，3 个地址段被保留下来用作内部或专有用途：10.0.0.0 ~ 10.255.255.255、172.16.0.0 ~ 172.31.255.255 以及 192.168.0.0 ~ 192.168.255.255。如果计算机使用的是专用 IP 地址，那么它实际上就不会被黑客发现了。

带有专用 IP 地址的包怎样传输到因特网中？让我们再来回顾一下那个情景，路由器连接到因特网设备（如 DSL 调制解调器或电缆调制解调器），这样一来路由器就有了可路由 IP 地址，而且对因特网上的任何设备（以及黑客）来说都是可见的，但路由器却不害怕遭受攻击，因为它并不含有任何用户数据，如果用户将计算机连接到路由器上，路由器就会给计算机分配一个专用 IP 地址。

网络地址转换（Network Address Translation, NAT）是路由器用来记录包以及与之对应的专用或公共 IP 地址的过程。杰夫·泰森（Jeff Tyson）在《How Stuff Works》中就对 NAT 的工作原理做了一个形象的比方：NAT 就像是大的办公室中的接待员那样。假设有人要求接待员不要将电话转给他，除非得到他的要求。随后，他给一个潜在客户打了一个电话，留了言要求那个客户打电话回来，之后他再告诉接待员他正在等这个客户的电话，所以要接通她的电话。客户呼叫了办公室所用的总号码，因为这是客户所知道的唯一号码。在客户告诉接待员她要找的人后，接待员就会通过这个人的姓名来找到相应的分机号码。接待员知道这是找谁的电话，所以很自然就能转接到相应的电话分机上。

而路由器所完成任务实质上与接待员所完成任务是相似的。专用 IP 地址就像办公室中的专用电话分机那样。而路由器的公共 IP 地址就相当于电话交换机的号码。路由器会对传入的包进行筛选，这样只有在用户对数据进行过请求时才会将包传到用户的专用 IP 地址。在使用因

特网时,用户会启动每一个有效事务。用户可能会请求一个网站,也可能请求收取电子邮件,还可能向 FTP 服务器请求一个文件。用户所启动的请求中只有这些是有效的。假设用户希望下载一个文件,那么他需要把含有请求信息的包发送到地址为 69.32.167.20 的 FTP 服务器。这个包先会到达路由器,而路由器会将用户的专用 IP 地址换成它自己的地址,并在包内部记录下是哪个用户启动了 this FTP 请求。在 FTP 服务器有响应时,会将附有地址的包发送给路由器。路由器在接收到这个包后,会检查包内的信息以确定哪个用户作出了最初的请求,然后将 FTP 的包发送到相应的计算机(如图 6-52 所示)。

#### 6.5.4 虚拟专用网络

能否保证远程用户连接的安全?销售代表和远程工作者经常需要从家中或者客户的办公室使用远程连接来访问公司的网络。用户能通过设置虚拟专用网络(Virtual Private Network, VPN)访问公司办公室中的远程访问服务器来保护这些远程连接的安全。

谁来安装 VPN? 在公司这边,安装安全的 VPN 不是一件平凡的工作,通常它都是由公司信息技术部门的专业人员来完成的。

怎样访问 VPN? 通常只有收到邀请才能访问 VPN。需要访问 VPN 的员工会得到必要的使用指南、地址以及建立连接所需的密码。总的来说,用户启动 VPN 连接时,首先需要像平常那样连接到 ISP,在连接建立后,会在用户计算机和远程访问服务器间建立第二个连接,用来为数据传输创建一个加密信道。图 6-53 展示了 VPN 是如何运营的。

VPN 有多重要? VPN 是一种典型的企业级解决方案,而本部分所提到的其他安全建议都仅适合于个人用户。下面将归纳这些最重要的安全预防措施:只要不再使用计算机就应该将其关闭,确定计算机的所有无用端口都已关闭,启用防火墙软件,关闭文件和打印机共享以及安装路由器。采取这些预防措施虽然不可能使计算机变得无敌,但它们可以为计算机提供很强的保护,以防止入侵者盗窃用户的身份或是劫持用户的计算机从事各种不法活动。

#### 6.5.5 快速测试

1. 黑客可以使用自动化软件检查计算机所打开的易受未授权访问影响的\_\_\_\_\_。
2. 下载安装操作系统安全\_\_\_\_\_和服务包可以帮助用户防止利用已知操作系统漏洞进行的未授权入侵。
3. \_\_\_\_\_软件可以分析流入和流出的包,以找出可能属于入侵的一部分的异常活动。
4. 对付入侵的最好的防护措施之一就是在独立计算机(或局域网)与因特网连接设备间使用\_\_\_\_\_。
5. \_\_\_\_\_IP 地址是非可路由 IP 地址,它只能在局域网内使用,但不能用来进行因特网数据传输。

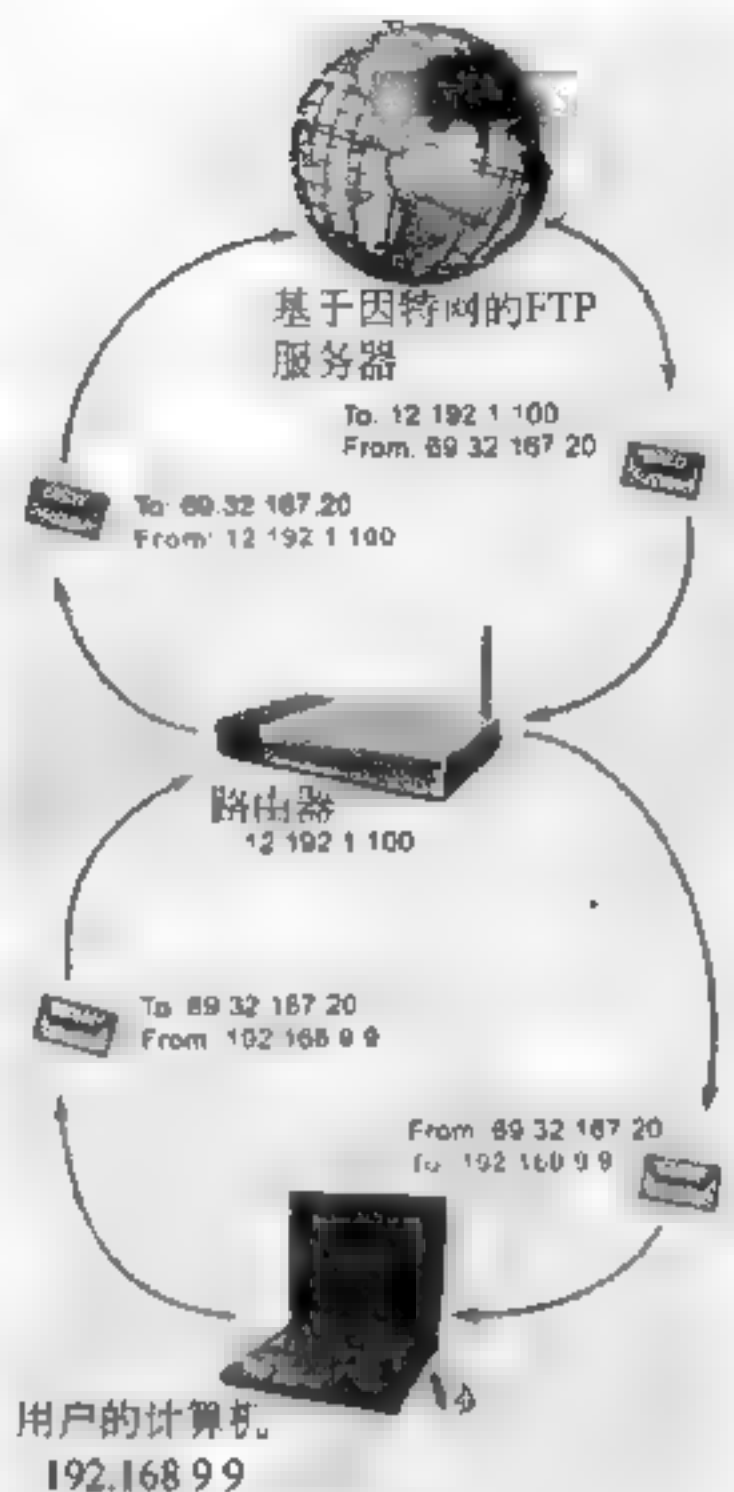


图 6-52 使用 NAT 的路由器事实上会将用户的计算机隐藏起来,使其对因特网来说是不可见的



图 6-53 虚拟专用网络



## 第7章 Web 和电子邮件

### 学习目标

- 描述 HTML、XHTML、HTTP、URL、浏览器以及 Web 服务器在桌面计算机上构建网页时所起的作用。
- 展示一个 HTML 标记的例子。
- 列出至少 4 种 Web 浏览器的名称。
- 描述帮助程序、插件和播放器的用途。
- 描述浏览器缓存的重要性。
- 解释为何在基于无状态协议的环境中 cookie 是实用的,并提供一些实例来说明这些用途。
- 列出至少 3 种网页设计工具并讨论它们各自的优缺点。
- 列出构成网页的基本组成部分。
- 解释怎样测试和发布网页。
- 列出 HTML 脚本的优缺点。
- 列出并描述搜索引擎的要素。
- 演示证明自己能使用搜索引擎来找到 Web 上的信息。
- 创建高级搜索查询并对基于 Web 的材料引用使用正确的格式。
- 讨论电子商务在消费者和商家中如此受欢迎的原因。
- 列举一些对电子商务交易中的信用卡号以及其他敏感数据安全的威胁。
- 描述如下的电子商务技术是如何工作的:购物车、SSL、一次性信用卡、电子钱包以及个人到个人的支付系统。
- 列出普通电子邮件软件包所具有的功能。
- 解释电子邮件系统的工作原理并描述 POP 电子邮件和基于 Web 的电子邮件间的区别。
- 列出用来防止 cookie 利用、域欺骗、垃圾邮件和网络钓鱼所需要采取的安全预防措施。

### 预评估测验

进行预评估测验以确认对本章所讲内容的了解程度。

在继续往下读之前,请先尝试一下

我的浏览器处于何种状态?

这一章主要是讲万维网(World Wide Web,或简称 Web)。访问 Web 所需的最重要的软件工具是浏览器。要了解计算机上的浏览器,请进行如下步骤:

1)首先确保计算机是开着的而且能显示 Windows 桌面。

2)常用来访问 Web 的浏览器有哪些? \_\_\_\_\_

如果不清楚,就在计算机桌面上寻找浏览器图标。

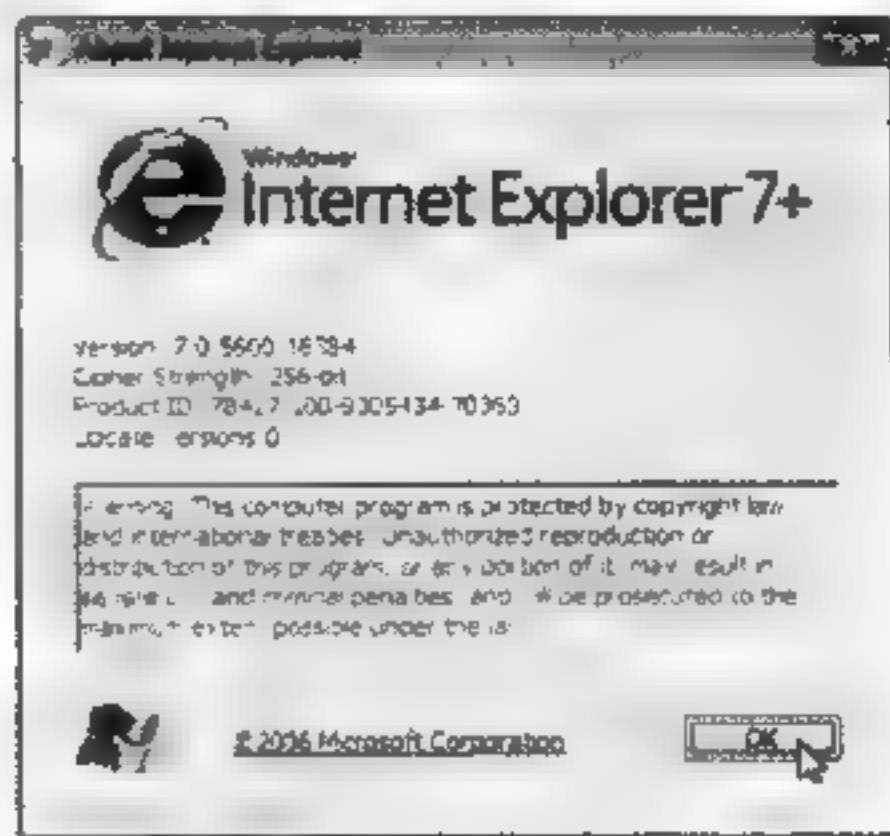
常用的浏览器包括 Internet Explorer、Netscape Navigator、Firefox 和 Opera。

3)浏览器用作主页的 URL 是什么? \_\_\_\_\_

要找到浏览器的主页,请打开浏览器。主页就是打开浏览器后最先显示的网页,或是在点击浏览器的“主页”按钮后显示的网页。

4)使用的浏览器的版本号是多少? \_\_\_\_\_

要找到浏览器的版本号,点击“帮助”然后点击“关于”。浏览器的版本号会显示在一个对话框中,然后记



下版本号, 关闭该对话框。

5) 使用的浏览器是不是最新版的? \_\_\_\_\_

要找到浏览器的最新版本, 就需要访问它的官方网站, 如 [www.mozilla.org/products/firefox](http://www.mozilla.org/products/firefox)、[www.microsoft.com/windows/ie](http://www.microsoft.com/windows/ie)、[www.netscape.com](http://www.netscape.com) 或 [www.opera.com](http://www.opera.com)。在这些网站可以找到最新版本浏览器的下载链接。除非希望下载最新版浏览器并且有权这样做, 否则请退出下载区并关闭浏览器。

## 7.1 A 部分: Web 技术

1990 年, 英国科学家 Tim Berners-Lee 制订了 URL、HTML 以及 HTTP 技术规范, 他希望这三种技术能够让研究人员通过建立一种电子文档的“网络”(Web)来共享信息。Berners-Lee 的免费 Web 软件于 1991 年在因特网上出现, 但是直到 1993 年马克·安德森(Marc Andreessen)和他的同事在伊利诺斯大学开发出图像浏览器 Mosaic 后, Web 才真正开始腾飞。之后, Andreessen 建立了自己的公司并开发了名为 Netscape 的浏览器。正是该浏览器把 Web 推到了数以百万计的 Web“冲浪者”的面前。在本部分中, 我们将揭开 Web 技术的面纱, 看一看浏览器窗口的“背后”都有些什么。

### 7.1.1 Web 基础知识

什么是 Web? 作为因特网最有魅力、最吸引人的地方之一, Web(World Wide Web 的缩写, 也称“万维网”)是指能通过 HTTP 协议在因特网上连接和访问的文档、图像、视频和声音文件的集合。

互连文档以访问它们的概念大约在 Web 出现前半个世纪就有了。1945 年, 工程师范内瓦·布什(Vannevar Bush)描述了一台基于微胶片的机器“Memex”, 它通过“踪迹”链接到相关的信息或者概念。

**术语注解** 虽然术语“因特网”和“Web”经常被混用, 但是两者其实是不同的。Web 是互连信息的集合, 而因特网则是一个通信系统, 它是用来把存储在计算机上的信息传输到需要浏览该信息的客户端。

互联文档这个概念在 20 世纪 60 年代中期又重新被提出。当时, 哈佛大学毕业生 Ted Nelson 杜撰出了“超文本”这个术语, 用来描述可以存储文本文档的计算机系统, 该系统可根据逻辑关系将文档彼此链接, 并允许读者对所读的材料进行评注。Nelson 描绘了一个如图 7-1 所示的图形来解释他的这种遍布“链接”的基于计算机的“web”概念。

什么是网站? 网站通常会包含有一系列经过组织和格式化的相关信息, 用户能使用浏览器软件访问这些信息。为人熟知的信息性网站包括有 Wikipedia、Library of Congress、HowStuffWorks、CNN、ESPN 和 CNET 等。

除了提供基于文本的信息和新闻的传统网站外, 还有其他各种网站。业余视频、相片和音乐类的网站能获得很大的流量。网上购物是一种很流行的基于 Web 的活动, 从小型的精品商店到 Amazon.com 超级商店以及数不清的 eBay 拍卖, 用户几乎可以在 Web 上找到各种商品交易服务。

许多网站还为用户提供了创建个人博客和浏览他人博客的工具。很多新闻和政治评论都源于博客。Web 上也有数量繁多的播客。播客是通过下载或使用 RSS(Really Simple Syndication, 真

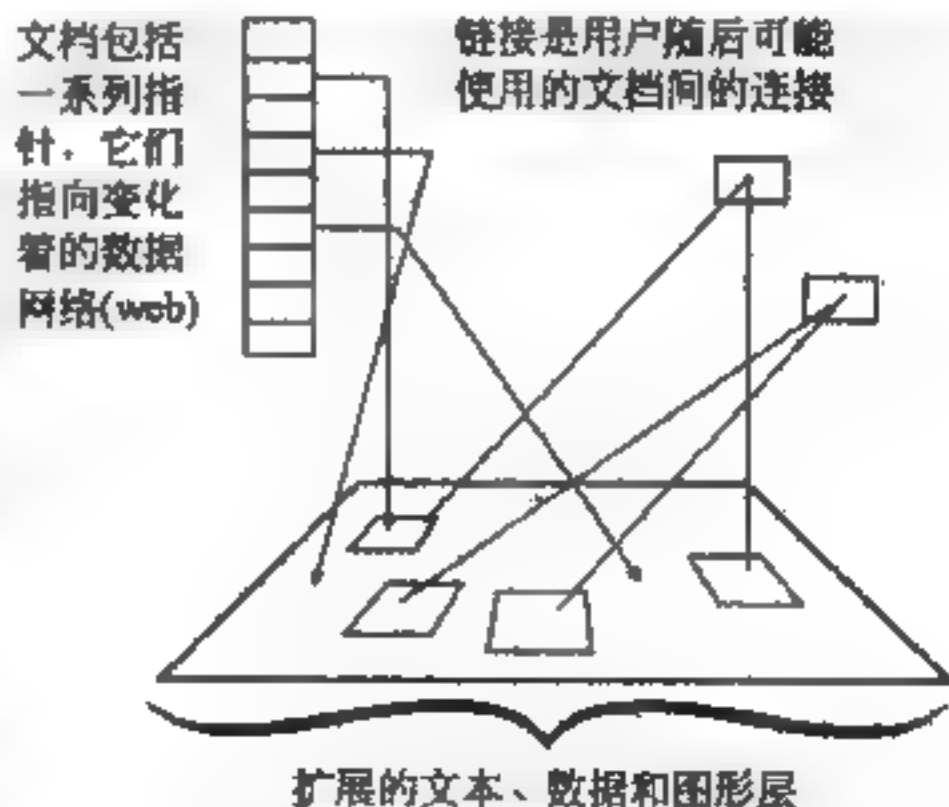


图 7-1 Ted Nelson 使用术语“链接”和“web”描绘的 Xanadu 项目(Web 的远亲之一)的早期草图

正简单聚合)或 Atom 之类的“订阅”服务传播的音频文件。用户可以选用一种订阅服务来确保自己可以自动收到新制作的播客。

播客本来是用来传播广播剧的,但现在已经广泛地用来传播新闻、体育、音乐、教育指导以及博客。而视频广播则和播客类似,只不过它传播的是视频而不是音频。

**术语注解** 访问网站的过程有时候也叫“Web 冲浪”,而访问网站的人则被称为“Web 冲浪者”。

Facebook、Classmates、MySpace 和 Bebo 之类的社交网站可以将世界各地的人联系在一起。这些网站的成员能将自己的个人档案公布在网站上,还可邀请朋友一起加入。用户既可以在网站上找到老朋友,也可以通过朋友的交际圈子来认识新朋友。

而所有在网站上的行为都是在 Web 服务器的控制之下进行的。Web 服务器是连接到因特网能接收浏览器请求的计算机。服务器会收集被请求的信息,并将这些信息按照浏览器可以显示的格式(通常是以网页的形式)传回浏览器。

什么是网页?网页是指一个或多个基于 Web 的文件按照类似于书页的格式显示出来的结果或输出。但与书页不同的是,网页可以动态地组合视频、声音以及其他各种互动元素。

网页既可以基于以文件形式存储的文档,也可以由从数据库中取出的信息组合而成。例如,用户在 Web 上看到一个课程大纲,它可能是用文字处理软件编写后以文档形式存储在 Web 服务器上的,而在 Amazon.com 的网站上浏览有关新发行 CD 的网页时,网页就是从包含有 CD 名称、艺术家名称、歌曲标题、价格、专辑封面图片以及其他产品信息的数据库中调取信息组合而成的。

怎样访问网页?访问网页的主要工具是浏览器软件,如 Microsoft Internet Explorer、开源软件 Mozilla Firefox,或是 Apple Safari。Web 浏览器(通常简称为“浏览器”)是一种能够显示网页元素并处理页面间链接的客户端软件。在使用浏览器时,可以通过点击超文本链接(或简称“链接”)或是输入 URL 来访问网页(如图 7-2 所示)。

什么是 URL?每个网页都有一个叫做 URL(Uniform Resource Locator,统一资源定位符)的唯一地址。例如,CNN(Cable News Network,美国有线电视新闻网)网站的 URL 就是 <http://www.cnn.com>。大多数 URL 都是用“http://”开头以表明使用的是 Web 的标准通信协议。在输入 URL 时,通常是可以省略“http://”的,所以输入“[www.cnn.com](http://www.cnn.com)”起的作用和输入“<http://www.cnn.com>”是一样的。

多数网站都有一个主页,以充当站点其他页面的“指引入口”。这个主页有时也叫做“首页”;虽然术语“主页”有时是指打开浏览器时显示的页面。网站主页的 URL 通常是简明扼要的,就像 [www.cnn.com](http://www.cnn.com) 那样。

**术语注解** URL 是一种 URI(Uniform Resource Identifier,统一资源识别符)。其他类型的 URI 还包括社会保障号码和标识图书用的 ISBN(International Standard Book Number,国际标准图书编号)。一些作者也将 Web 地址作为一种 URI。

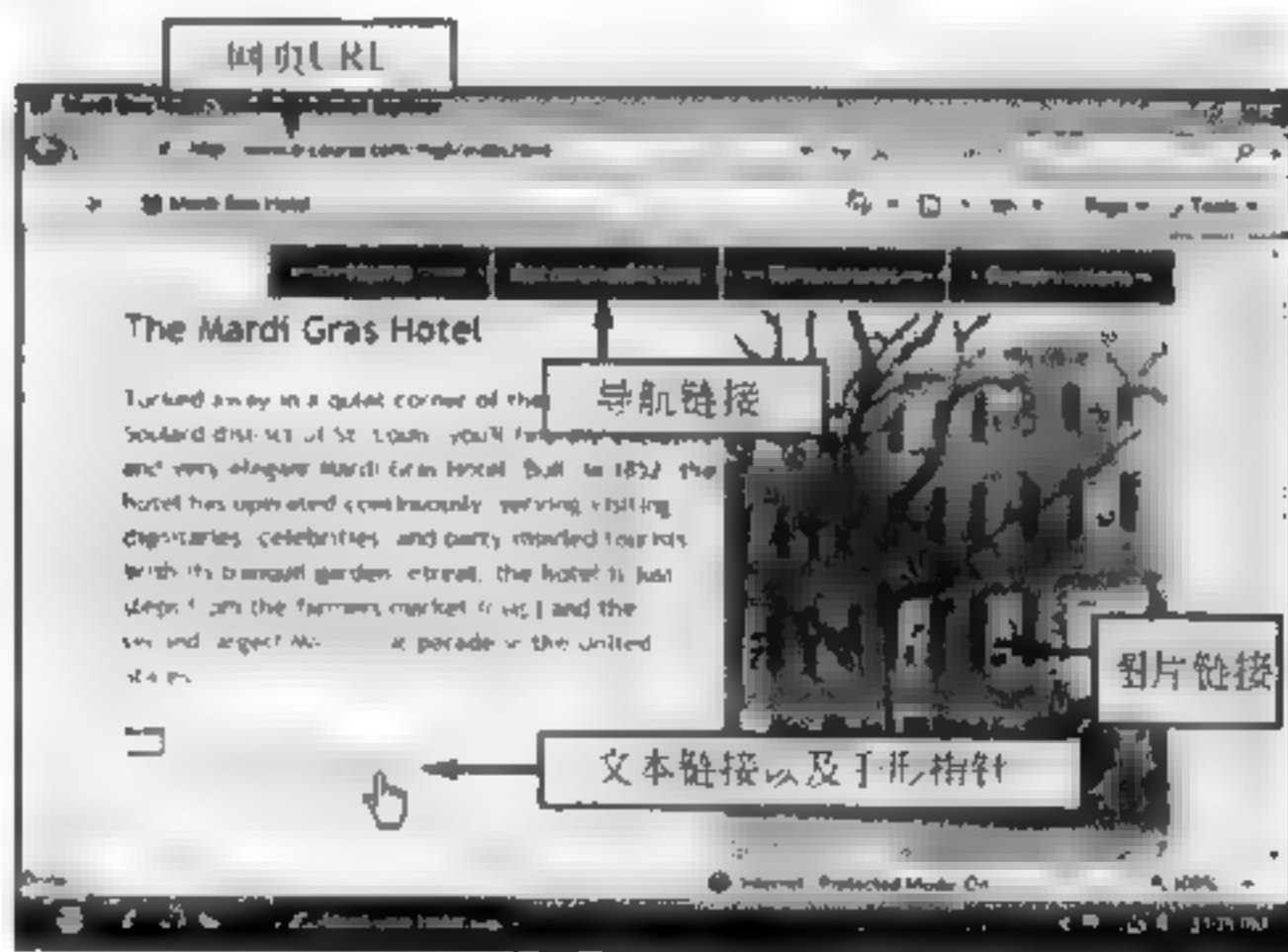


图 7-2 网页链接可能以带下划线的文本、大小不一的图形或按钮的形式出现。在将鼠标指针移到链接上时,它会由箭头形变成手形



网站的页面通常存储在以主题分类的文件夹中,并通过网页的 URL 反映出来。例如,CNN 网站的气象信息可能就存储在 `www.cnn.com/weather/` 文件夹下,而娱乐信息则存储在 `www.cnn.com/showbiz/` 文件夹下。特定网页的文件名总会出现 URL 的最后。网页文件的文件扩展名通常是 `.htm` 或 `.html`,表示网页是用 HTML(Hypertext Markup Language,超文本标记语言)创建的。在本章后面的内容中还将介绍更多关于 HTML 的内容。图 7-3 展示了 URL 的每一个部分。

`http://www.cnn.com/showbiz/movies.htm`

Web 协议标准

Web 服务器名

文件夹名

文档名和文件扩展名

图 7-3 网页的 URL 表明了存储该页面的计算机、其在 Web 服务器上的位置、文件名和文件扩展名

正确输入 URL 的规则有哪些? URL 中不能含有空格,即使在标点符号后也不例外,所以不要在 URL 中输入空格。下划线有时用来替代单词间的空格,如 `www.detroit.com/top_10.html`。

确保使用了正确类型的斜线(URL 中的全是正斜线),并正确地输入了 URL 的大写字母。有些 Web 服务器是区分大小写的。在这些服务器上,输入 `www.cmu.edu/Info.html`(使用的是大写字母“I”)是不能正确查找到实际存储为 `www.cmu.edu/info.html`(使用的是小写字母“i”)的网页的。

### 7.1.2 HTML

什么是 HTML? HTML(Hypertext Markup Language,超文本标记语言)是创建 HTML 文档需要遵循的一组规范,这些文档可以在浏览器中显示为网页。HTML 之所以被称为标记语言是因为创建者可以通过插入特定的指令来标记文档。他们把这些指令叫做 HTML 标记,用来说明该文档如何在计算机屏幕上显示或打印。

Tim Berners-Lee 于 1990 年制订了最初的 HTML 规范。这些规范经由万维网联盟(W3C,World Wide Web Consortium)多次修订,但是很多早期的修订没有得到广泛地接受。1997 年推出的 HTML 3.2 版本是第一个被广泛采纳的最早的 HTML 规范的修订版。HTML 4.0 版在 1997 年末推出,HTML 4.0.1 版在 1999 年推出。

XHTML 是 HTML 4 的后续版本,但是它没有被命名为 HTML 5。W3C 更希望称之为 XHTML 1.0 来体现它的可扩展性。XHTML 包括了 HTML 4 的所有标记,但是 XHTML 可以通过添加定制化的标记来进行扩展。现在的 Web 是按照 XHTML 标准运作的,但人们一般还是将这种技术简称为 HTML。而 HTML 的变体,如 DHTML(Dynamic HTML,动态 HTML)和 Ajax(Asynchronous JavaScript and XML,异步 JavaScript 和 XML)为扩展基础 HTML 提供了工具和技术,并且使网页有更强的交互性、视觉吸引力和更丰富的媒体资源。

HTML 标记如何工作? HTML 文档(与文字处理文件类似,不过扩展名是 `.htm` 或 `.html`)中包含有 HTML 标记。如“`<hr/>`”和“`<b>`”之类的 HTML 标记是包括在尖括号里面的,并嵌入文档之中。这些标记是浏览器的指示符。当浏览器在计算机屏幕上显示网页时,它不会将标记或尖括号显示出来,而是尝试按照标记的指示进行显示。

HTML 文档看起来是否和网页大不相同? 的确如此。HTML 文档就像电影剧本,而浏览器就像导演。导演可以通过整合各个角色并且确保这些角色说了正确的台词,这样一来就能把剧本变成现实。

当打开 HTML“剧本”时,浏览器必须按照 HTML 文档的说明,以正确的颜色、大小以及位置

在计算机屏幕上显示文字“台词”。如果剧本需要一个图像，浏览器就必须要从 Web 服务器上获取这个图像并将它显示出来。尽管 HTML 剧本是作为永久性文件存在的，所看到的网页在计算机屏幕上存在的时间也只是一小段“表演”而已。

从技术的角度来讲，需要将 HTML 文档(“剧本”)和网页(“表演”)相区分，但是在日常的谈话中，“网页”通常既指 HTML 文档，也指屏幕上显示出来的网页。

HTML 文档有时也被叫做源文档，因为用来构建网页的 HTML 标记都来源于它。如果用户对网页如何构建感到好奇的话，在大多数情况下通过可以查看网页 HTML 源文档来了解。图 7-4 展示了 HTML 源文档和它所生成的网页之间的区别。

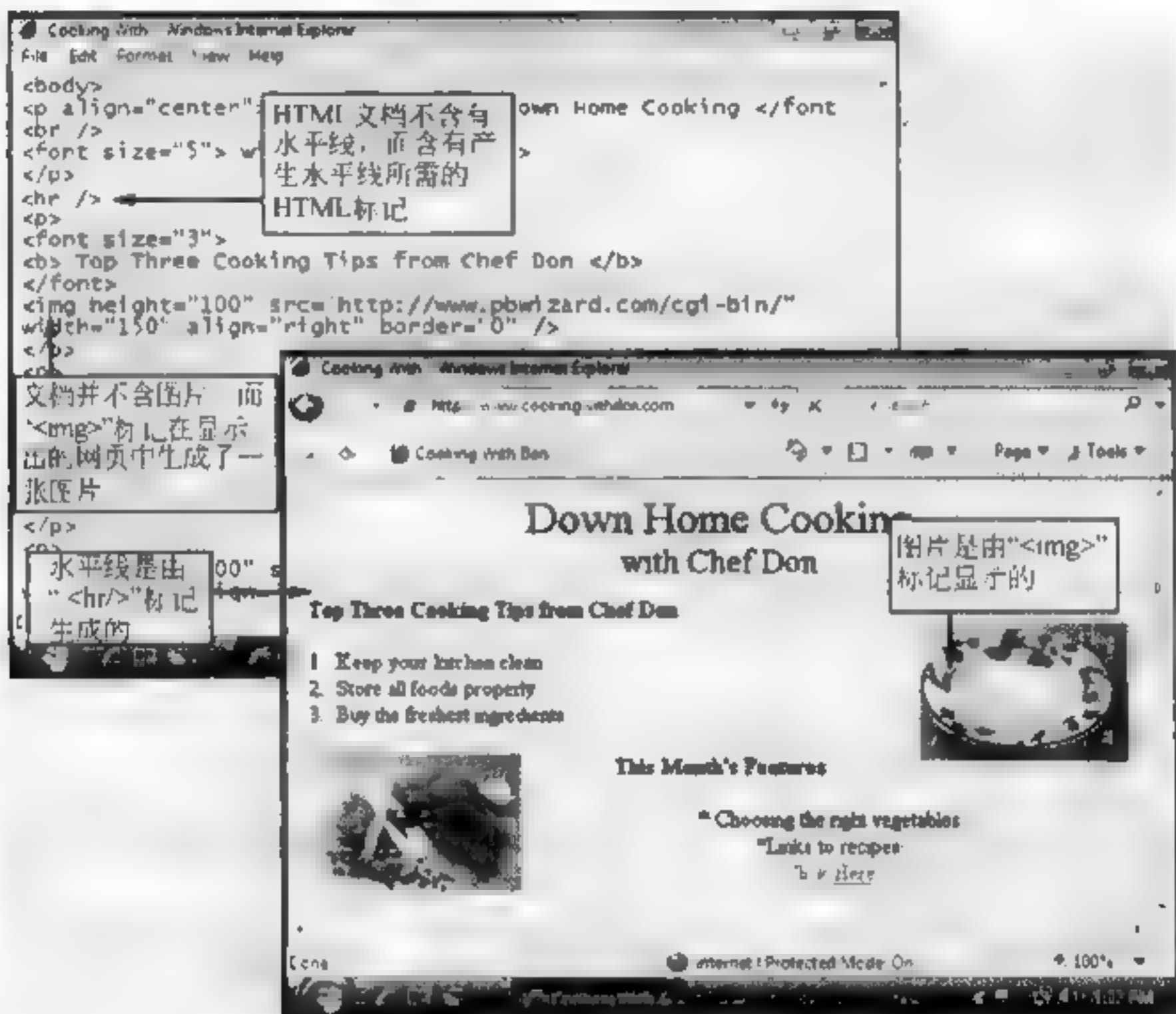


图 7-4 HTML 文档(上图)包含有文本和 HTML 标记。格式标记是用来改变字体大小、分割段落以及添加分割线的，而其他标记则可以为页面添加图片或链接。HTML 文档生成了网页(下图)

### 7.1.3 HTTP

**HTTP 如何工作?** HTTP 是一个与 TCP/IP 一起工作的协议，它能把 Web 资源获取到桌面计算机上来。Web 资源可以定义为任何具有 URL 的数据块，例如，HTML 文档、图形或声音文件。

HTTP 包括叫做“方法”的命令，该命令可以帮助浏览器与 Web 服务器进行通信。GET 是 HTTP 中最常用的方法。GET 常用于取回显示网页所需的文本和图像文件。该方法也可以用来将搜索请求传递给文件服务器。HTTP 能够将浏览器的 Web 资源请求发送到 Web 服务器。之后，它能够将 Web 服务器的响应传回给浏览器。

一次 HTTP 交流需要一对通讯端。通讯端是对连接端的抽象称呼。尽管在包交换网络中，网络节点之间不是真地进行点对点连接，但人们还是觉得将网络连接看成是在每一端都带有一个像门口一样的通讯端的通信线路比较便于理解。对于 HTTP 来说，客户端和服务端上的通讯端通

常都是关联到 80 端口。

在一次 HTTP 交流中,浏览器可打开 PC 机上的一个通讯端,然后连接到 Web 服务器上类似的一个打开着的通讯端上,并向 Web 服务器发送命令,例如,“给我发来一个 HTML 文档”这样的命令。Web 服务器收到命令之后开始执行,并通过通讯端发送响应。然后通讯端关闭,直到下次浏览器准备发送另一个指令的时候再打开。图 7-5 展示了在浏览器和 Web 服务器之间取回一个 HTML 文档所需要的消息流动。

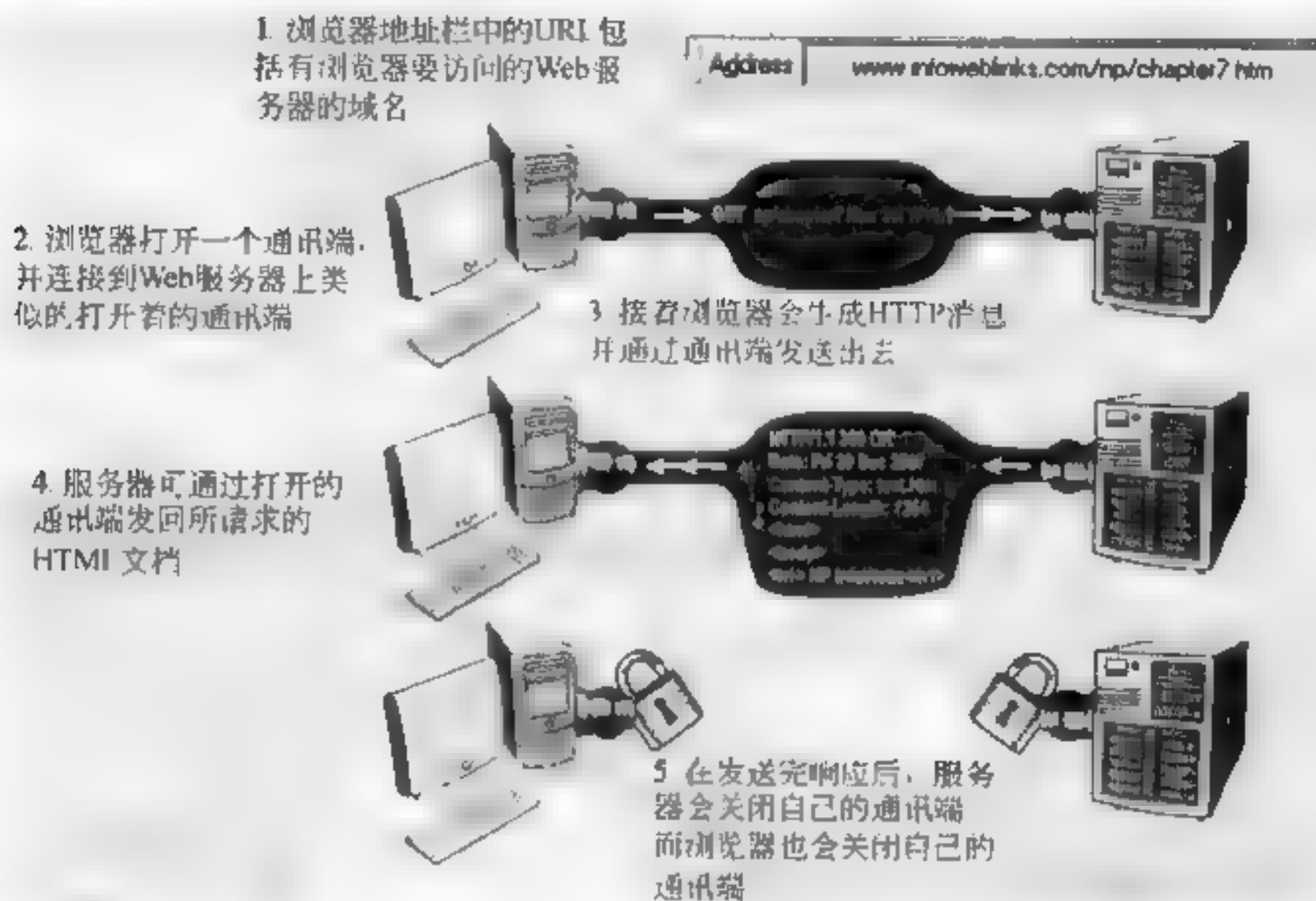


图 7-5 浏览器和 Web 服务器之间 HTTP 消息的流动

每一个网页元素是否是分别取回的? 是的。HTTP 属于无状态协议,这种协议对前面发生的交互没有任何记录,它能处理完全基于伴随请求信息的每一次请求。

HTTP 通常会在一次会话中只允许一个请求与响应。因此,浏览器在一次会话中可以请求一个 HTML 文档,一旦文档发出,会话就结束了。Web 服务器上对该浏览器曾经有过的请求也没有相关的记录。这时候,要想再请求其他的内容(如在网页上显示的一幅图像),那么浏览器必须打开另外一个会话。这样就可以明白,当需要集成一个有着很多图片、按钮以及声音的网页时,浏览器需要向 Web 服务器发出许多 HTTP 请求。

如果找不到网页元素怎么办? Web 服务器响应浏览器请求时会带有一个 HTTP 状态码,它可以指示浏览器的请求能否被满足。状态码为 200 说明请求已经得到满足,即所请求的 HTML 文档、图形或其他资源已经发出。上过网的用户都应该遇到过“404 Not Found”这样的消息。Web 服务器发出状态码 404 以说明所请求的资源不存在后,浏览器相应地显示出“404 Not Found”这条消息(如图 7-6 所示)。



图 7-6 在无效链接指向不存在的 HTML 文档时,浏览器通常会产生“404 Not Found”错误。在无效链接指向不存在的图形或其他非 HTML 文件时,浏览器通常会显示如图所示的无效链接图标

#### 7.1.4 Web 浏览器

当前最流行的浏览器有哪些? 现在最流行的浏览器包括 Microsoft Internet Explorer、Mozilla Firefox、Apple Safari、Netscape Navigator 以及 Opera。图 7-7 展示了这些常用的浏览器。





图 7-7 Netscape Navigator、Firefox、Internet Explorer、Opera 和 Safari

发布于 1994 年 12 月的 Netscape Navigator 是最早的带图形用户界面的浏览器之一，在问世之后 Netscape 很快就成为 Macintosh 和 PC 平台上最流行的浏览器。数量众多的修正在最初添加了很多首创的功能以增强总体浏览体验。现在的 Netscape 是由 Netscape Communications and Weblogs 公司(AOL 公司的子公司)发行的。

1998 年 Netscape 成为开放源代码软件，并由一个叫做 Mozilla 的组织进行管理。该组织的主要产品是一款名为 Mozilla 的浏览器，但几乎被大多数计算机用户所忽略。然而 2004 年发布的名叫“Firefox”的新版 Mozilla，由于其所提供的有效的安全特性很快就受到了人们的青睐。

Internet Explorer(IE)1.0 版本由微软公司于 1995 年 8 月发布。最初的 IE 1.0 浏览器的程序代

码是获得 Netscape 的副产品 Spyglass 的授权而来,这使得 IE 具有很多和 Netscape 相同的特性。但直到 1997 年 IE 4.0 发布之前,IE 一直都不如 Netscape 受欢迎。现在,IE 已代替了 Netscape,在 PC 平台上占据了统治地位。而在 Mac OS、Linux 和多个 UNIX 版本上也可以使用 IE。AOL 公司的浏览器是在 IE 基础上进行了少量改进的版本。

在 Firefox 之前,Opera 是为数不多的 IE 和 Netscape 的替代品之一。它最早是在 1996 年 12 月发布的。Opera 源于挪威电话公司的一个项目,该项目计划为那些缺少存储和处理资源的计算机开发小型快速的浏览器。与 IE 和 Netscape 继承自 Mosaic 不一样,Opera 从零开始进行编写,因此,Opera 具有一些独特的性质,例如,网页缩放和多文件显示等。Opera 具有 Windows、Linux、UNIX 以及 Mac OS 等的不同版本。

Macintosh 计算机直到 1997 年还预装有 Netscape Navigator,在那年 Microsoft Internet Explorer 取代了它。但在 2003 年,苹果公司发布了一款叫作 Safari 的新浏览器,这款浏览器从那时起一直会包含在 Macintosh 计算机中。Safari 有着“第一款通过 Acid2 测试的浏览器”的殊荣,这也意味着它完全符合 W3C 标准并且能准确显示所有符合 W3C 标准的网页。

有新版本时是否应该升级浏览器?当浏览器有新版本时,最好对现有的浏览器进行升级。因为多数浏览器的更新都是免费的。因此只需要花几分钟的时间下载和安装更新,就能够使浏览器拥有最新的功能。

使用旧版本浏览器的问题是一些网页依赖于新的 HTML 特性,而这些特性只有最新版本的浏览器才支持。如果浏览器没有进行最新的升级,那么浏览器显示这些网页的时候就很可能出错。有时显示网页时会出现浏览器解释不了某些 HTML 内容的情况;有时可能网页可以无错误地显示,但是用户不能从浏览器中看到预期的效果。

升级浏览器的另外一个重要原因是增强安全性。黑客会去寻找和利用各种安全漏洞,浏览器发行商会尽可能地修补这些漏洞。升级程序通常会包括一些已知安全漏洞的补丁,尽管有时新特性也可能会带来新漏洞。

为什么需要下载软件才能浏览一些网页?浏览器最初仅限于显示 HTML 格式的文件和 GIF、JEG 格式的图像文件。而现在,浏览器可以显示更多的文件格式。但是一些浏览器不会内置支持那些 Web 上常用来显示视频、动画和其他媒体的适当的文件格式。

如果浏览器不能处理所链接到的文件(以某种格式存储),那么通常需要下载一个所需的软件来读取这种文件格式。例如,要阅读 PDF 文件,用户可能被引导到 Adobe 公司的网站去下载 Adobe Reader 软件来处理 PDF 文件。如果要播放动画,用户可能会需要 Adobe 的 Flash 软件。浏览器调用的这些读取非原生文件格式的软件能以帮助程序、插件或者播放器的形式存在。

什么是帮助程序?帮助程序(有时也叫浏览器加载项)是可以使浏览器扩展到能够处理不同文件格式的程序。多数帮助程序可以从 Web 上下载。安装帮助程序的过程中会在浏览器和要处理的文件格式(如 PDF、SWF 或 MOV 格式)之间建立关联。每当遇到其中的一种文件格式时,浏览器会自动运行相应的帮助程序来打开该文件。

插件和帮助程序是否一样?插件是由 Netscape 的开发人员所倡导的一类帮助程序。它可以通过在 HTML 文档中添加的“<embed>”标记来激活。例如,“<embed src = “sample.swf”>”可以指示浏览器激活能处理 SWF 文件格式的插件,然后该插件就可以打开“sample.swf”文件。

但目前的 IE 版本不支持“<embed>”标记,因此它们不能使用 Netscape 类型的插件。与此相对应的是,IE 能使用 ActiveX 组件,该类组件可以由“<object>”标记激活。除了这些技术的差别之外,在用户看来当今的帮助程序和插件之间是非常相似的。

目前的趋势是使用术语“播放器”来指代那些能够帮助浏览器显示特定文件格式的帮助程序或插件。图 7-8 展示了为 IE 安装的播放器的列表。

什么是浏览器缓存？在浏览器从网页上获取页面和图片后，就会将这些材料存储在计算机的临时文件中，这种临时文件有时被称为 Web 缓存或浏览器缓存，用户需要在页面或站点间跳转时它们就派上用场了。浏览器可以将整个页面和它上面的图片从本地缓存中读出，而不是再次从 Web 服务器获得这些页面和图片。Web 缓存中的文件会在几天或几周内被删除，这取决于浏览器的设置。

Web 缓存有一个潜在的问题，就是它会将用户浏览过的所有网页元素都存储下来。如果用户使用的是公共计算机或是实验室的计算机，所存储的网页元素是可以被他人浏览的。为了保护个人隐私，就需要定期地删除这些文件，调整浏览器设置以限制这些文件在计算机上的存留时间，或是限制 Web 缓存所使用的硬盘空间的大小。

#### 7.1.5. cookie

什么是“cookie”？cookie(或技术上称 HTTP cookie)是由 Web 服务器生成后存储在用户计算机硬盘上的文本文件中的一小块数据。图 7-9 包含了一个例子。

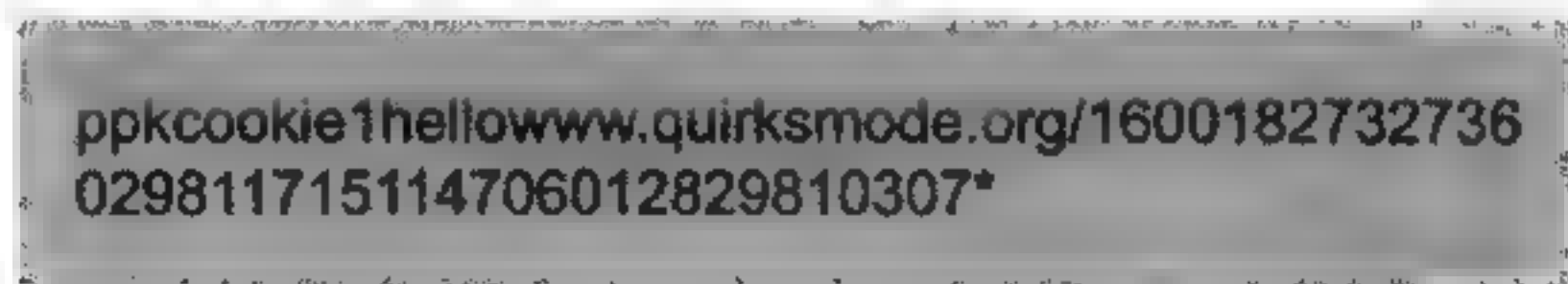


图 7-9 在查看存储在计算机上的 cookie 时，大多数信息是用户无法理解的。图中的 cookie 是 ppkcookie，它的值是“hello”，而且它是在 www.quirksmode.org 上创建的。cookie 中会包含有效期限，但它是被加密过的，所以用户无法将其辨认出来

cookie 允许网站将信息存储在客户端计算机上以备将来检索之用。网站可以使用 cookie 来实现下列功能：

- 通过网站监控路径，记录用户查看的页面或者用户购买的货物清单。
- 收集信息使得 Web 服务器能够根据用户以前在该网站上购买的产品弹出相应的广告条。
- 收集用户在网页表单中输入的个人信息，留作今后用户访问该网站使用。

网站为什么使用 cookie？从许多方面来说，cookie 是对 HTTP 无状态协议所产生问题的一种修补。每一次用户的浏览器进行请求时，cookie 经常用来提醒 Web 服务器用户是谁。

假设用户使用浏览器访问一个热门的在线音乐商店。用户可以搜索喜爱的乐队，听一些示

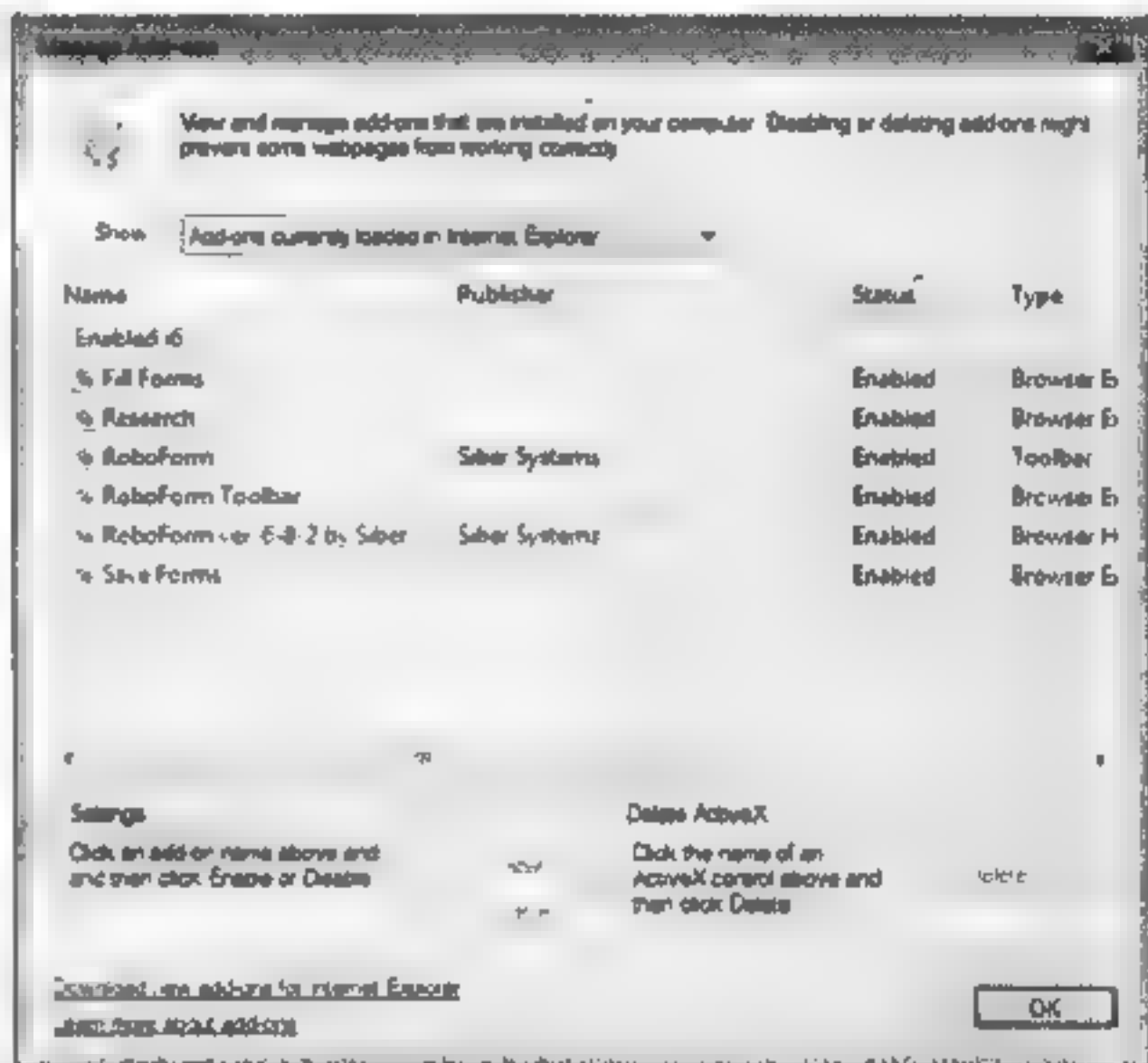


图 7-8 用户通常可以找到为浏览器安装的播放器的列表。如果使用 Internet Explorer，请在“工具”菜单中找到“管理加载项”选项。所列出的播放器列表中可能包括 PDF 阅读器和杀毒软件使用的间谍软件侦测器



例曲目,选一些想买的CD。浏览了20或30个页面后,用户最后到结算柜台,在这里会列出一系列用户已经选定的CD,要求用户在一个表单中填写自己的名字、收货地址以及支付信息等等。

尽管一个用户可能在音乐网站浏览30分钟或更长的时间,从网站服务器的角度来看,该行为和几个人访问该站点几秒钟是差不多的。这是因为HTTP是无状态协议,每一次用户连接到不同的页面时,服务器都会认为这是一次新的访问。

cookie允许音乐网站的服务器识别用户,这样一来不同用户访问网站的请求就不会乱了。cookie也可以使服务器能够记录用户的行为并编制用户的购买列表。

cookie是如何工作的?当浏览器连接到一个使用cookie的网站时,浏览器会收到Web服务器发出的HTTP“设置cookie”的消息。该cookie消息包含一些浏览器存储在客户计算机硬盘上的信息。cookie信息可能包括客户号、购物车号、地区号或一些其他的数据。另外,cookie通常包含cookie的有效期以及生成cookie的主机域名。生成cookie的服务器在客户下次访问网页的时候可以向用户请求该cookie。

cookie在计算机里会存留多久?Web开发人员可以编写程序让cookie在指定的时间后失效。当cookie到了预设的有效期后,客户的Web浏览器就会把它删除。因为有些cookie没有包括有效期或有效期特别长,所以cookie在客户计算机的硬盘上有不断累加的趋势。

能否看到存储在计算机上的cookie?用户可以看到存储在计算机上的cookie的列表,但首先必须要找到cookie的存放位置。Netscape浏览器可以将cookie保存在PC机上一个名为Cookies.txt的大文件中,或是存在Macintosh机上的Magiccookie中。IE浏览器可以将每一个cookie作为单独文件存储。可以通过查阅浏览器文档来找到哪个文件夹保存了cookie。图7-10展示了Internet Explorer所存储的cookie的列表。

#### 7.1.6 网页制作

可以使用哪些工具创建网页?用户的ISP或学校可能会为其提供存放个人网页的空间,这些网页既可以保密,也可以对公众开放。而在网页制作工具这方面,用户可能有很多种选择。用户可以使用文本编辑器、HTML转换实用程序、在线网页制作工具或专门的网页制作软件。

最困难的(有些人也认为是过时的)创建网页的方式是使用文本编辑器(如“记事本”)来输入HTML标记,以及输入希望浏览器在网页上显示的文本。

HTML转换实用程序能将HTML标记添加到文档、电子表格或是其他基于文本的文件,以创建浏览器可以显示的HTML文档。例如,Microsoft Word允许创建一个标准的DOC文件,然后使用“文件”(File)菜单下的“另存为网页”(Save As WebPage)选项将这个文件转换成HTML格式。但是,把某个文件转换成HTML格式时,有时会产生不正常的结果,这是因为原始文件中的某些

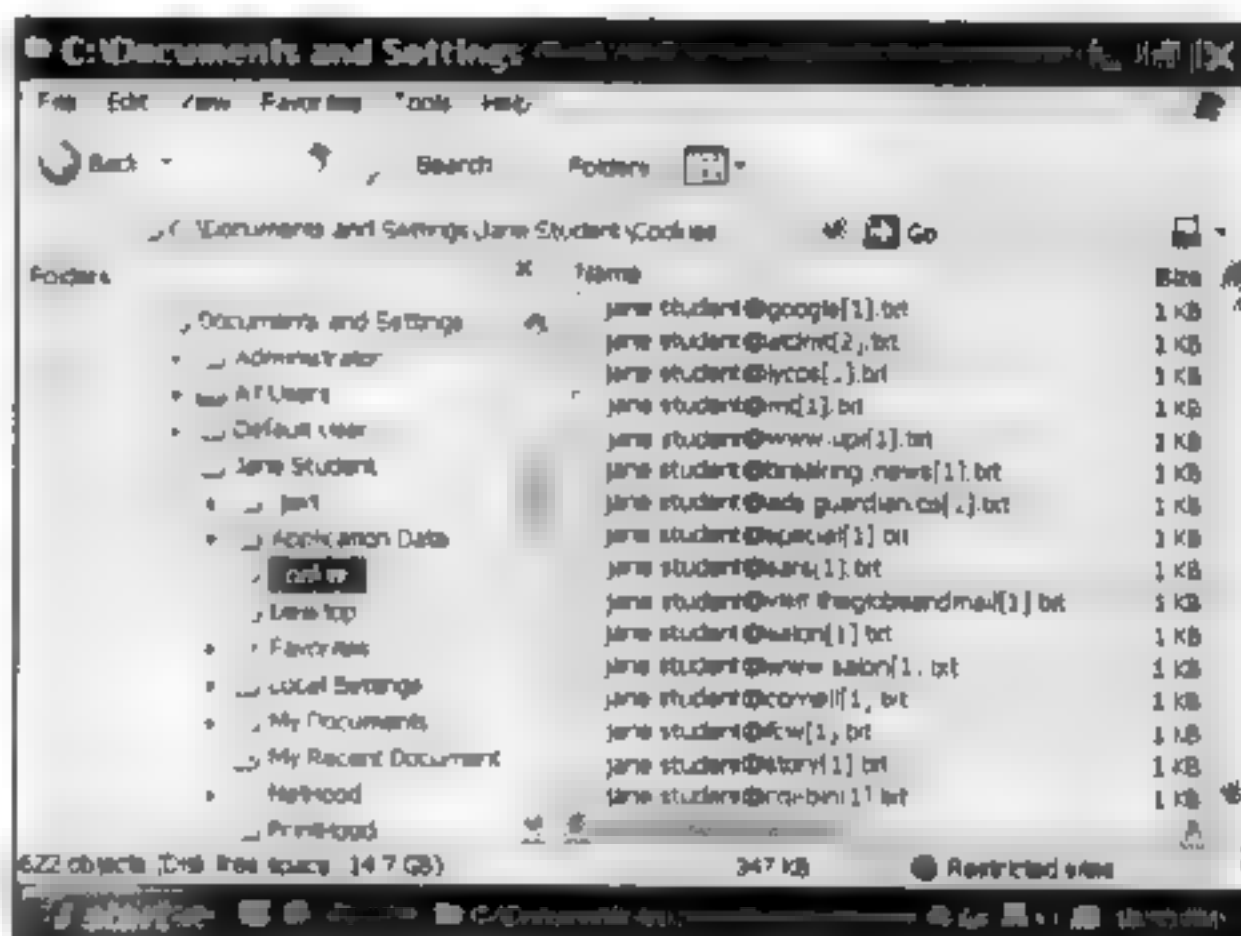


图7-10 Internet Explorer通常能将cookie作为单独文件存储在用户计算机的硬盘上。用户可以看到存储在计算机上的cookie的列表。“@”符号后的信息通常是创建该cookie的网站的域名

特性和格式可能在 HTML 的世界中是不可能实现的。

对于网页制作新手来说,创建网页的第三个选择是使用在线网页制作工具。这些模板式的工具是由一些为个人或企业托管网页的 ISP 或其他公司提供的。使用这些工具很简单,用户可以输入、选择、拖放一些元素到网页上。

创建网页的第4个选择是使用一类叫做网页制作软件的专用软件,它们提供了很多专门设计的工具,用来输入和格式化网页中的文本、图像和链接(如图7-11所示)。常用的网页制作产品包括 Microsoft FrontPage 和 Adobe DreamWeaver 等。

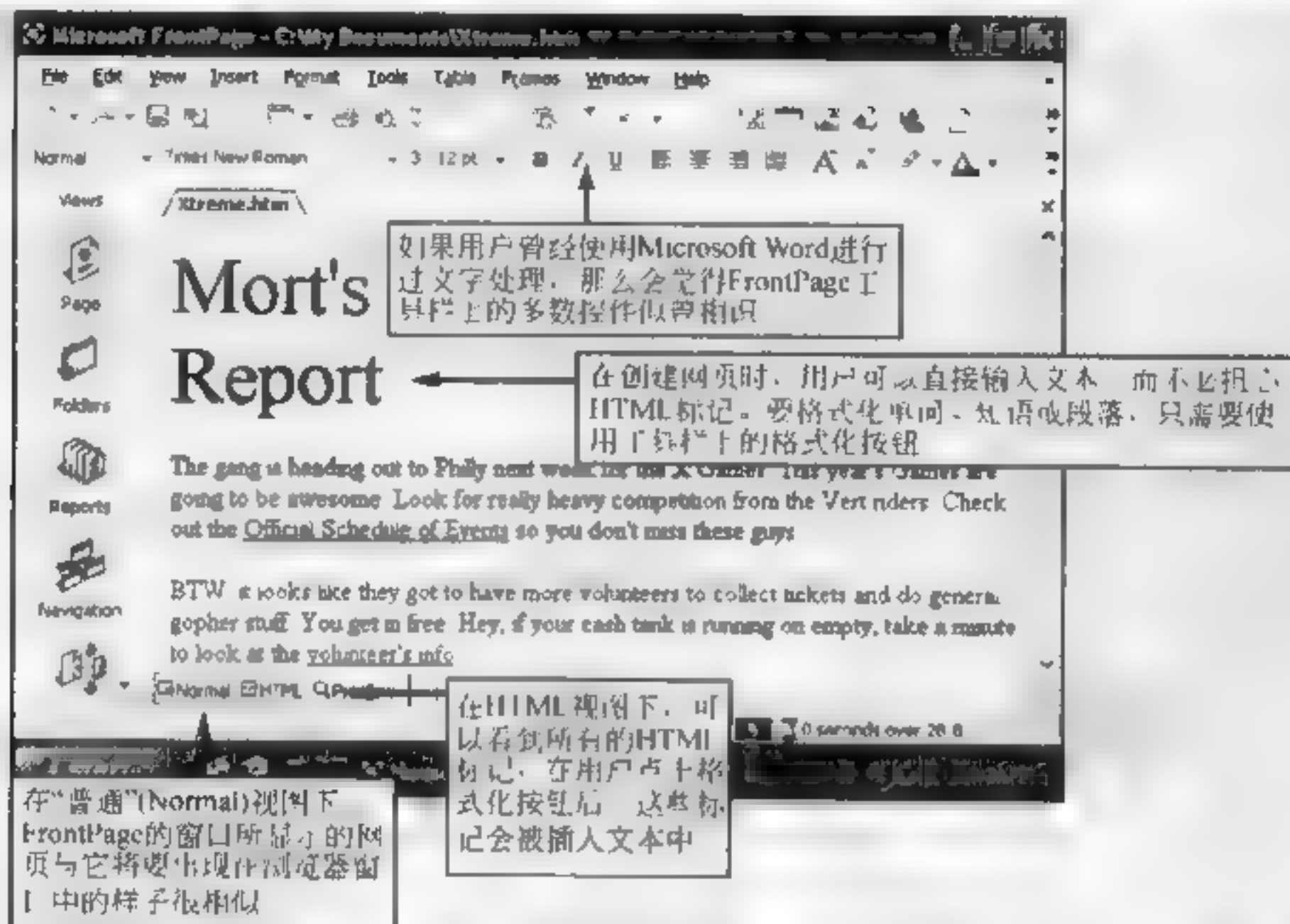


图7-11 Microsoft FrontPage 可以帮助用户设计简单的网页或完整的网站,它使用了与文字处理软件中相类似的工具

怎样才能因特网上访问到网页? 创建网页并不是发布过程的终点,用户还必须测试页面并把它们传送到 Web 服务器上,然后测试所有的链接,图7-12 解释了这些步骤。

- 1) 本地测试每一个页面。网页第一稿完成后,必须对它进行测试,以确定网页访问者可能使用的各种浏览器可以正确地显示每一个元素。不必连接到 Web 上,就可以完成这个任务。仅需要打开浏览器,然后输入为网页创建的 HTML 文件的本地文件名,并使用网页访问者可能使用的任何其他浏览器重复这个过程。需要注意的一点是:硬盘驱动器比多数因特网连接要快得多,所以在本地测试时,网页中的文本和图像的显示速度要比经由因特网访问查看页面要快得多。
- 2) 将页面传送到 Web 服务器。无论是要发布一个单独的页面、一系列页面还是一个完整的网站,都必须把页面放到 Web 服务器上——这个步骤称为“发布”。用户可以使用文件传输实用程序(如 WSFTP)手工发布网页文件。而网页制作软件通常提供了一些菜单选项,使计算机能够自动完成 HTML 文档和其附属媒体文件的发布过程。
- 3) 测试所有的页面和链接。将页面发布到 Web 服务器后,首先要确认可以访问到每个页面,然后测试页面间的链接和指向其他站点页面的链接。
- 4) 更新站点使它保持最新。每隔一段时间,用户应该检查一下其网页上的信息,确认所有的链接仍然指向现存的网页。可以很容易地脱机修改页面并测试它们,然后重新发布它们。在某些网站可能遇到过“建设中”(Under Construction)的提示,但这通常是不必要的,用户应该脱机处理构建和修正工作。

图7-12 发布网页的步骤

### 7.1.7 HTML 脚本

能否在网页上添加程序？标准 HTML 提供了在网页上显示文本和图像以及链接到其他网页的方法，但是由于它不是一门编程语言，HTML 没有提供执行复杂任务或响应用户动作的方法。HTML 脚本是一系列的程序指令，它可以直接嵌入 HTML 文档的文本或由 HTML 文档引用的文件中。脚本并不会被浏览器显示出来，而是会指示浏览器执行特定的动作或响应特定的用户动作。

网页制作者怎样使用脚本？脚本语言增强了网页的交互性并且结合了一些活动（这些活动可以起到计算机程序的作用）。电子商务网站可以使用脚本来验证信用卡信息。脚本也使创建交互式网页（如临时表单）成为可能。脚本也可以与 cookie 协同工作传送定制的网页，如每当用户再次访问 Amazon.com 时生成的那些页面。脚本并没有替代标准 HTML，它们只是扩展和增强了 HTML。

可以将用户使用在线表单时所发生的一切看作使用脚本的一个例子。HTML 表单可以用来收集用户为电子商务订单、网站注册或民意调查所输入的信息。用户输入到 HTML 表单中的信息会存放在计算机的内存中，而浏览器会在内存中创建与由表单的 HTML 标记所指定的与输入区名称相对应的临时存储区。

在图 7-13 所示的表单中，用户的地址可能被临时存放在一个叫做“客户地址”的内存区域中。在用户点击“提交”按钮后，浏览器会从内存中收集数据，并将其发送给 HTTP 服务器上的一个特别指定的脚本，这些数据最终会在 HTTP 服务器被处理并存储。

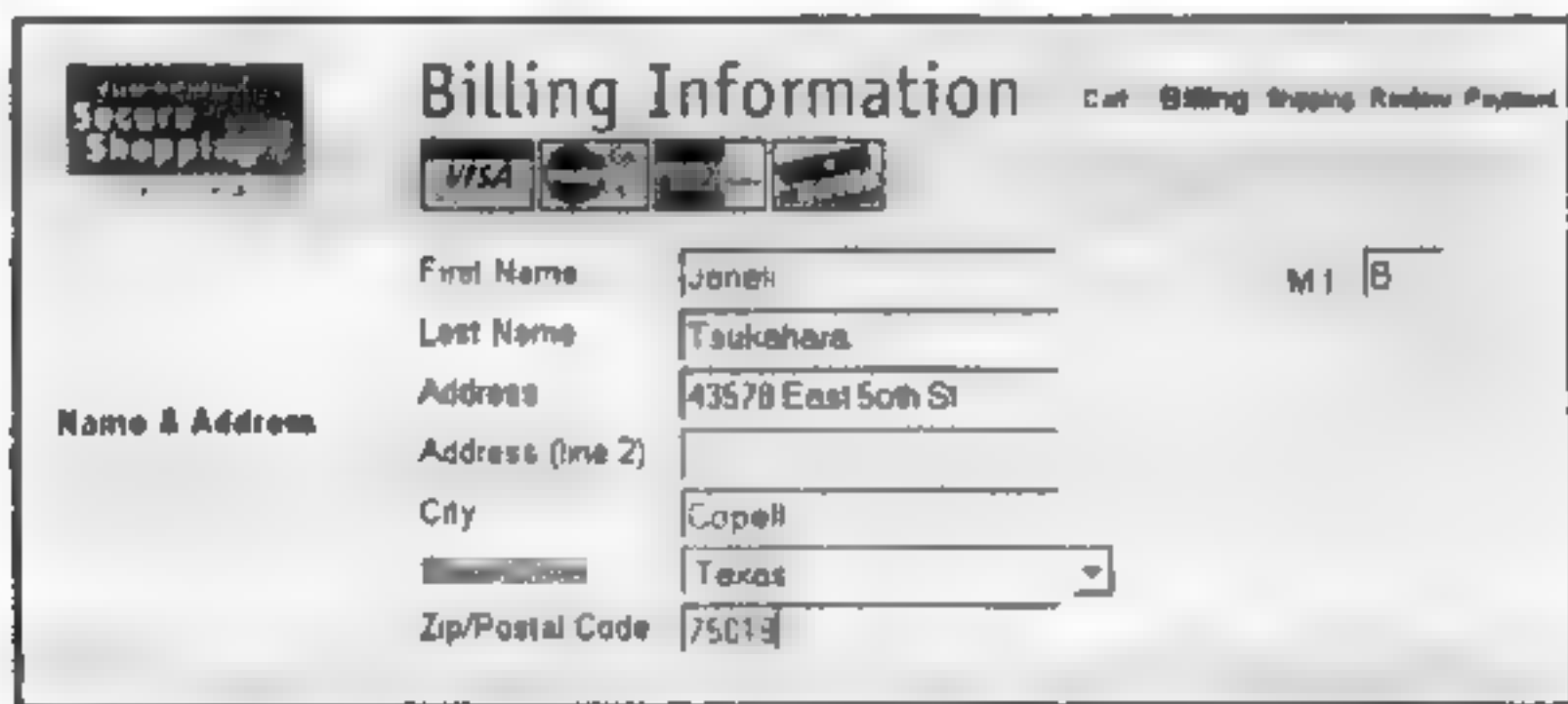


图 7-13 HTML 表单通常用来在电子商务网站的收银台处收集支付和运送信息

脚本是运行在本地计算机还是 Web 服务器上？脚本可以在客户端或服务端运行。服务器端脚本由运行于服务器上的语句组成。服务器端脚本负责接收表单提交的数据，处理那些数据，然后生成一个定制的 HTML 文件发送到浏览器显示。通常这些动态生成的页面能被识别，是因为在浏览器地址栏中显示的它们的 URL 中包含有问号(?)。服务器端脚本可以用许多种编程或脚本语言来编写，如 Perl、C、C++、C#或 Java。

客户端脚本由在本地计算机上运行的脚本语句组成，这些语句由浏览器执行，而浏览器必须具有处理编写脚本所使用的编程语言的能力。常见的客户端脚本语言包括 VBScript 和 JavaScript。现在大部分浏览器都可以处理 JavaScript，但是，只有 IE 内置了执行 VBScript 的能力。客户端脚本通常会以 Java 小程序或 ActiveX 控件的形式存在。

什么是 Java 小程序？Java 小程序是用 Java 编程语言编写的应用程序。程序员或网页制作者可以在 HTML 文件中使用 HTML 标记“<applet>”来引用 Java 小程序。在处理包含有“<applet>”标记的网页时，浏览器会下载相应的小程序并执行它的指令。这种小程序不会安装在用户的计算



机上, 所以不会在计算机中留下持久的足迹。

用户可能想知道 Java 小程序是否可能包含常驻计算机系统的病毒或能在网络上传播的蠕虫。Java 小程序是相当安全的, 因为它们不会在用户的计算机上打开、修改、删除或创建文件; 而且除了源站点外, 它们不会进行任何网络连接; 还有它们也不能打开别的程序。

**什么是 ActiveX 控件?** ActiveX 控件是一种编译过的计算机程序, 它可以在 HTML 文件中被引用并被下载安装到计算机上, 可在浏览器窗口中执行。ActiveX 控件也可以在服务器端使用, 但用户通常只会在浏览器显示安全性警告或请求进行安装的许可时遇到这些控件的客户端版本(如图 7-14 所示)。

程序员或网页制作者可以使用如 C++ 或 Visual Basic 之类的编程语言创建 ActiveX 控件, 这些控件能通过多种方式增强网页的交互性。ActiveX 可以帮助程序员为用户提供一些除全功能应用程序(如文字处理、图形和娱乐软件)之外的所需要的功能。

大部分的 ActiveX 控件是安全的。但是, ActiveX 控件是一种完整的程序, 这就给予了它一些潜在的能力, 例如, 它能够包含有一些可以改变或删除计算机硬盘上数据的程序。ActiveX 控件中可以包含数字证书以增强它们的安全性。数字证书是文件(如 ActiveX 控件)的电子附件, 它可以验证文件来源的身份(如图 7-15 所示)。

创建 Java 小程序和 ActiveX 控件是否很简单? 与创建并测试 HTML 文档相比, 编写并测试脚本的工作多少会困难一些, 所以与脚本打交道的通常是专业网页设计者。但有了对脚本的基本了解, 再结合对 HTML、HTTP、cookie、浏览器和超文本的深入掌握, 就可以对 Web 的工作原理有更完整的了解。

### 7.1.8 快速测试

1. 在使用浏览器时可以通过点击超文本\_\_\_\_\_或输入 URL 来访问网页。
2. 在输入 URL 时一定要记得 URL 绝对不能包含\_\_\_\_\_, 即使是在标点符号后面。
3. \_\_\_\_\_软件会解释并执行嵌入 HTML 文档的特定指令以显示网页。
4. \_\_\_\_\_程序是一种可以扩展浏览器处理多种格式文件的能力的程序。
5. cookie 被开发出来是因为 HTTP 是一种\_\_\_\_\_协议, 所以每次用户连接到不同的页面时, Web 服务器会将其视作一个新连接。
6. 一些 cookie 可以永远存留在计算机的硬盘上直到用户手动删除它们。对或错? \_\_\_\_\_

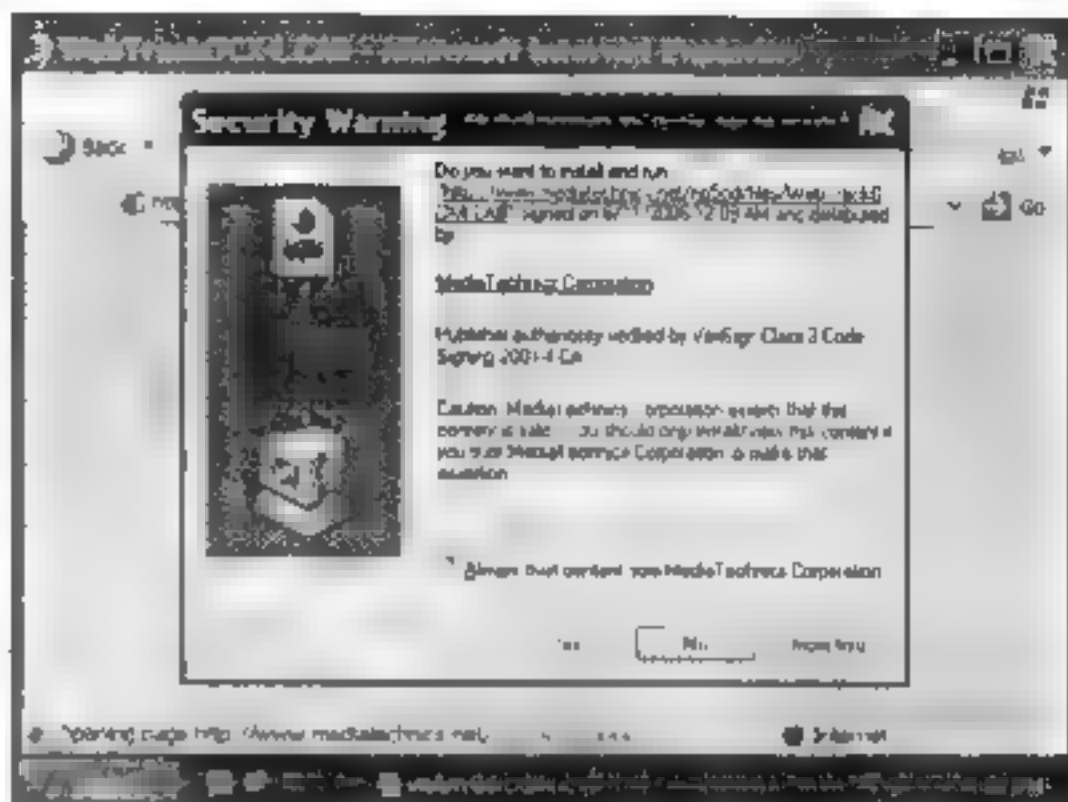


图 7-14 使用 Internet Explorer 的 Web 冲浪者有时会遇到 ActiveX 组件的安全性警告 (Security Warning) 对话框。如果组件是由可信赖来源提供的, 那么安装组件就是安全的

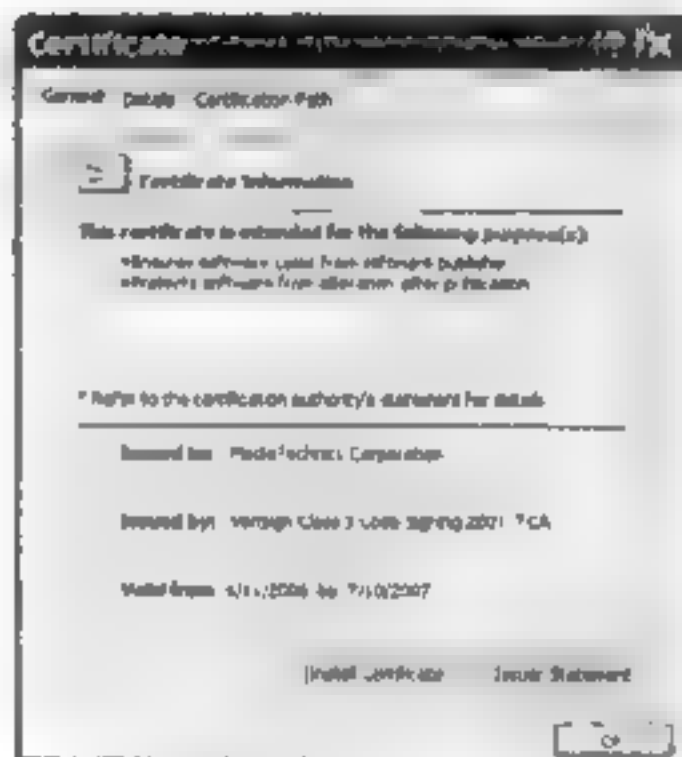


图 7-15 数字证书能以电子形式附加于申请者创建的一些 ActiveX 控件中, 然后该控件就会被称为“已签名的”——就仿佛程序员在上面签上了他(或她)的名字一样。理论上讲, 怀有恶意的程序员在传播感染了病毒或蠕虫的 ActiveX 控件时, 不会把自己的名字放到证书上一起传播

7. 因为 ActiveX 控件是能够更改、添加或删除计算机硬盘上数据的完整的程序，所以出于安全目的，通常它们会包含数字\_\_\_\_\_。

## 7.2 B 部分：搜索引擎

Web 中包含有存储在遍布世界各地的服务器上数以亿计的页面。但要使用这些信息，就必须找到它们。想要找到基于 Web 的信息的位置几乎是很难的，用户希望发现的特定事实，可能存储在一台放在哈萨克斯的偏僻的服务器上，也可能深藏在某个大型电子商务网站的文件夹结构中。现代的 Web 冲浪者依靠搜索引擎来为他们在浩如烟海的 Web 信息中导航。在本部分中将会介绍 Web 搜索引擎的工作原理，以便读者能更有效地使用这些搜索引擎。

### 7.2.1 搜索引擎基础知识

什么是 Web 搜索引擎？Web 搜索引擎(通常简称为“搜索引擎”)是一种通过形成简单的关键字查询来帮助人们定位 Web 上的信息的程序。作为对查询的响应，搜索引擎会把结果或“命中”以相关网站列表的形式显示出来，并且还带有到源页面的链接以及包含关键字的简短摘录(如图 7-16 所示)。

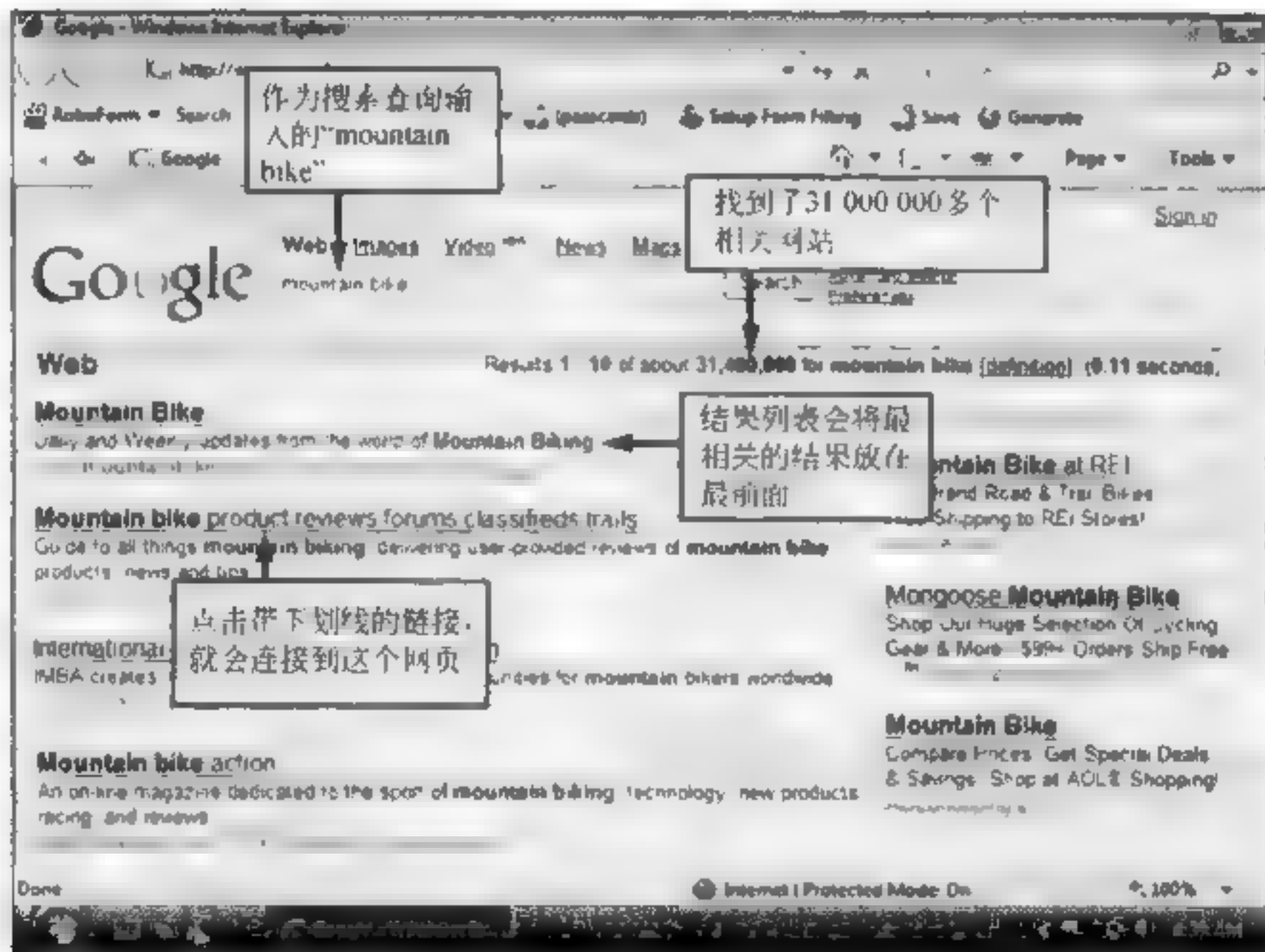


图 7-16 对“mountain bike”的查询会返回相关网站链接的列表

常用的搜索引擎是存放在网站上的，如 [www.google.com](http://www.google.com)、[www.msn.com](http://www.msn.com)、[www.ask.com](http://www.ask.com)、[www.yahoo.com](http://www.yahoo.com) 等。用户也许会认为这些站点上的搜索引擎和图书索引起着相同的作用。图书索引能帮助读者找到含有特定词语或概念的书页，而搜索引擎能帮助 Web 冲浪者链接到包含他们所找信息的网页。但与书本不同的是，Web 上的信息量实在大得惊人，根本不能手工对其按目录分类，所以是由搜索引擎软件自主完成这项工作。

搜索引擎和搜索引擎网站有何不同？可以简单地认为 [www.google.com](http://www.google.com) 就是搜索引擎，但更确切地说，它是一个提供搜索引擎访问的网站。除了提供搜索引擎访问外，搜索引擎网站通常还会包含多种工具和服务，例如，Google 的网站就提供了地图、日历、电子邮件、相片共享和博客等服务。

Google 的搜索引擎技术不止被用于 Google 的网站, 也会用于其他搜索网站(如 AOL 和 Netscape)。Yahoo 的搜索引擎也被用在搜索网站 AltaVista 和 AlltheWeb 上。而 Ask.com 使用的则是 Teoma 搜索引擎技术。

许多电子商务网站、资讯网站和公司网站会提供查询控件, 以使用户搜索网站或整个 Web。带有这些查询控件的网站通常都会链接到主要的搜索引擎或控制它们的网站(如图 7-17 所示)。

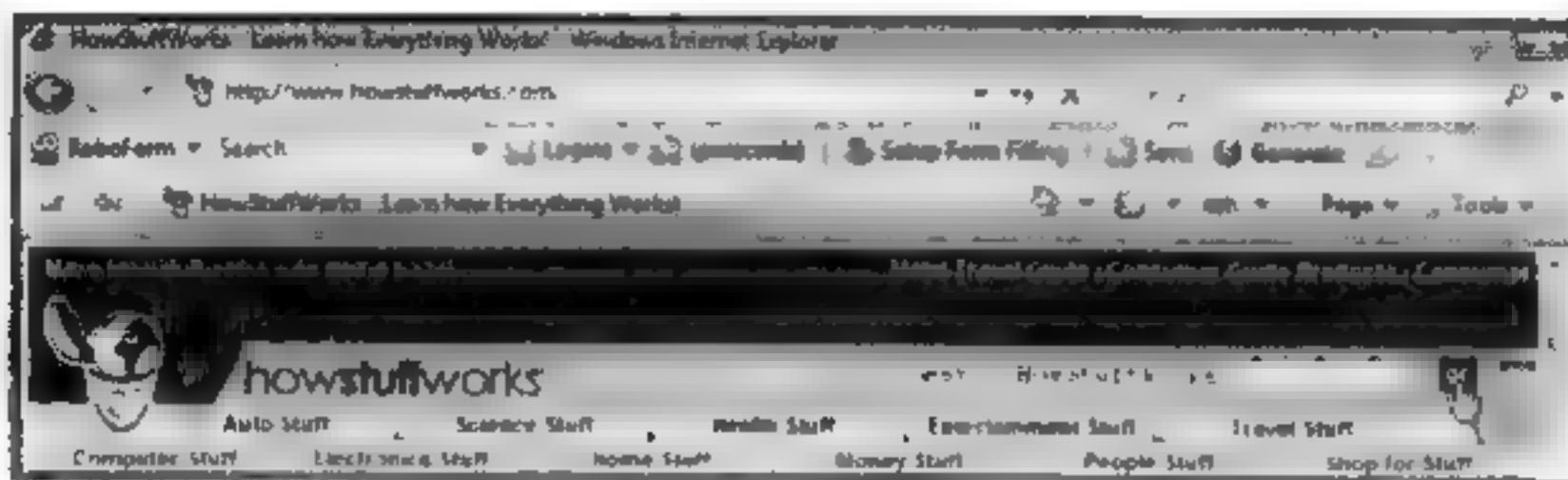


图 7-17 许多网站使用搜索引擎技术来进行站内搜索, 而不是搜索整个 Web

**搜索引擎怎样工作?** 搜索引擎包含有四个组件: 爬网程序、索引程序、数据库和查询处理器。爬网程序会遍寻 Web 以收集描述网页内容的数据。而索引程序则会处理爬网程序收集来的信息, 将其转换成存储在数据库中的关键字列表和 URL 列表。而查询处理器允许用户通过输入关键字访问数据库, 然后会产生一个网页列表, 列表中包含有与查询相关的内容。接下来将会研究每个组件, 以找出它们是如何影响用户从 Web 挖掘信息的能力的。

**什么是爬网程序?** 爬网程序(Web crawler)有时也叫蜘蛛程序(Web spider); 它是一种能自动而系统地访问网站的计算机程序。爬网程序可以在它们访问网站时进行各种活动, 不过对搜索引擎来说, 爬网程序只会下载网页, 并将其提交给索引程序处理。

**爬网程序能覆盖多少网页?** 爬网程序会从一个可访问 URL 列表开始。在复制完特定 URL 的材料后, 爬网程序会查找超文本链接并将其添加到这个可访问 URL 列表。为了尽可能高效地覆盖 Web, 爬网程序可以并行地进行多个处理。尖端的算法可以保证处理不重叠、不陷入死循环, 并且不会抓取由服务器端脚本动态生成的网页。

高性能爬网程序每天能访问数以亿计的网页, 但那些页面却只是整个 Web 的冰山一角。研究人员估计即使是覆盖面最广的搜索引擎也只覆盖了 Web 不到 20% 的部分。每一种搜索引擎似乎所关注的网站集有细微差别。在不同搜索引擎中输入相同的搜索会产生不同的结果, 所以有时尝试多种搜索引擎是很值得的。

爬网程序通常不会从不可见的网站上收集材料, 所谓不可见是指受到密码保护需要登录的页面, 或是由服务器端脚本动态生成的页面。动态生成网页潜在的数量(如 Amazon.com 由它的仓储数据库能生成的所有可能的页面)十分巨大, 要制定索引根本不可行。如果要访问与电子商务商品或图书目录相关的信息, 最好是直接访问商家或图书馆的网站, 并使用它们所提供的搜索工具。

**爬网程序再访问网站的行为有多频繁?** 在用户查询搜索引擎时, 会希望结果是最新的, 这样就不会把时间浪费在那些指向已更改或被删除网页的链接上。搜索引擎会使用多种算法来刷新它们的索引。

搜索引擎的爬网程序访问网页的次数各有不同, 这取决于多种因素, 如页面的更新频度和网站的受欢迎程度等。无名的页面可能一个月仅被访问一次, 而新闻网站的页面则是会每天被访问。

**搜索引擎索引器如何工作?** 搜索引擎索引器是从网页中取出关键字并将其存入数据库的软



件。索引器的作用就是让基于特定内容的页面查找过程变得更为简单。例如，一个经典漫画书网站可能包含有旧漫画的信息和封面(如图7-18所示)，包括“经典”、“漫画”、“漫画书”、“插图”、“封面”、“图库”、“超级英雄”、“犯罪”、“爱情”、“神奇四侠”(Marvel)和“摩登保姆”(Weird Science)之类的关键字可以对将要访问的页面进行分类。

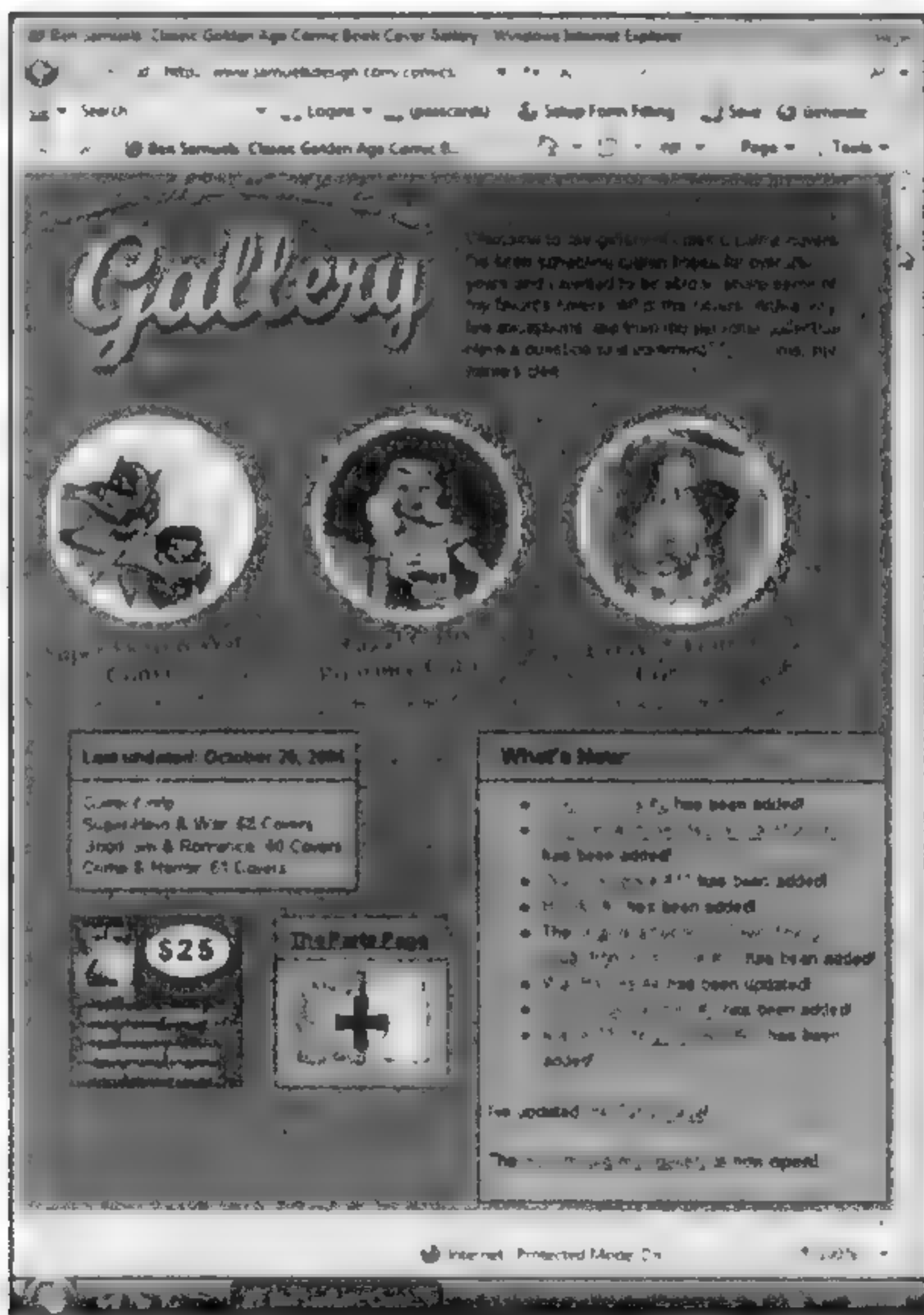


图7-18 搜索引擎的索引器会在爬网程序取回的所有页面上查找关键字

哪些网站会出现在结果列表的上部？搜索引擎的查询处理系统会在搜索引擎索引化的数据库中查找搜索项，并返回相关网站列表。在响应搜索所生成的网站列表中，网站的顺序取决于关联标准(如关键字匹配)和链接流行度。

如果搜索是基于多个关键字进行的，那么包含有最多匹配词的页面会先被显示。链接流行度是度量网页链接的数量和质量的标准。带有流行网站链接的页面往往会获得更高的关联度。

能否控制搜索引擎给页面高排名？将网站添加到搜索引擎索引中的方法有多种。搜索引擎

的爬网程序可以自动地找到网站，而管理着许多网站的网站管理员可以向搜索引擎提交网站，也可以通过竞价排名的形式提交网站，或者以标题广告或弹窗广告的形式提交。

大多数搜索引擎的提交网站 URL 的过程是很简单的，所以网站管理员不必等着爬网程序来找到他们的网站。手工提交的网站可以被添加到爬网程序的可访问网站列表中，最终网站会被添加到索引中。

一些搜索引擎是接受竞价排名的，这会将支付过竞价费用的网站放在结果列表的上部。另外一些搜索引擎则接受付费广告，但会将它们放在一个特别划定的区域中。例如，Google 会显示一栏和用户输入的搜索关键字相关的广告。假设用户想要查找山地自行车的旅行路线，主结果列表中会显示山地自行车旅行路线图以及相关评论。而含有赞助链接的附加栏是由销售山地自行车相关产品的商家进行竞价排名的。而只有在广告链接被点击后商家才需要付费(如图 7-19 所示)。

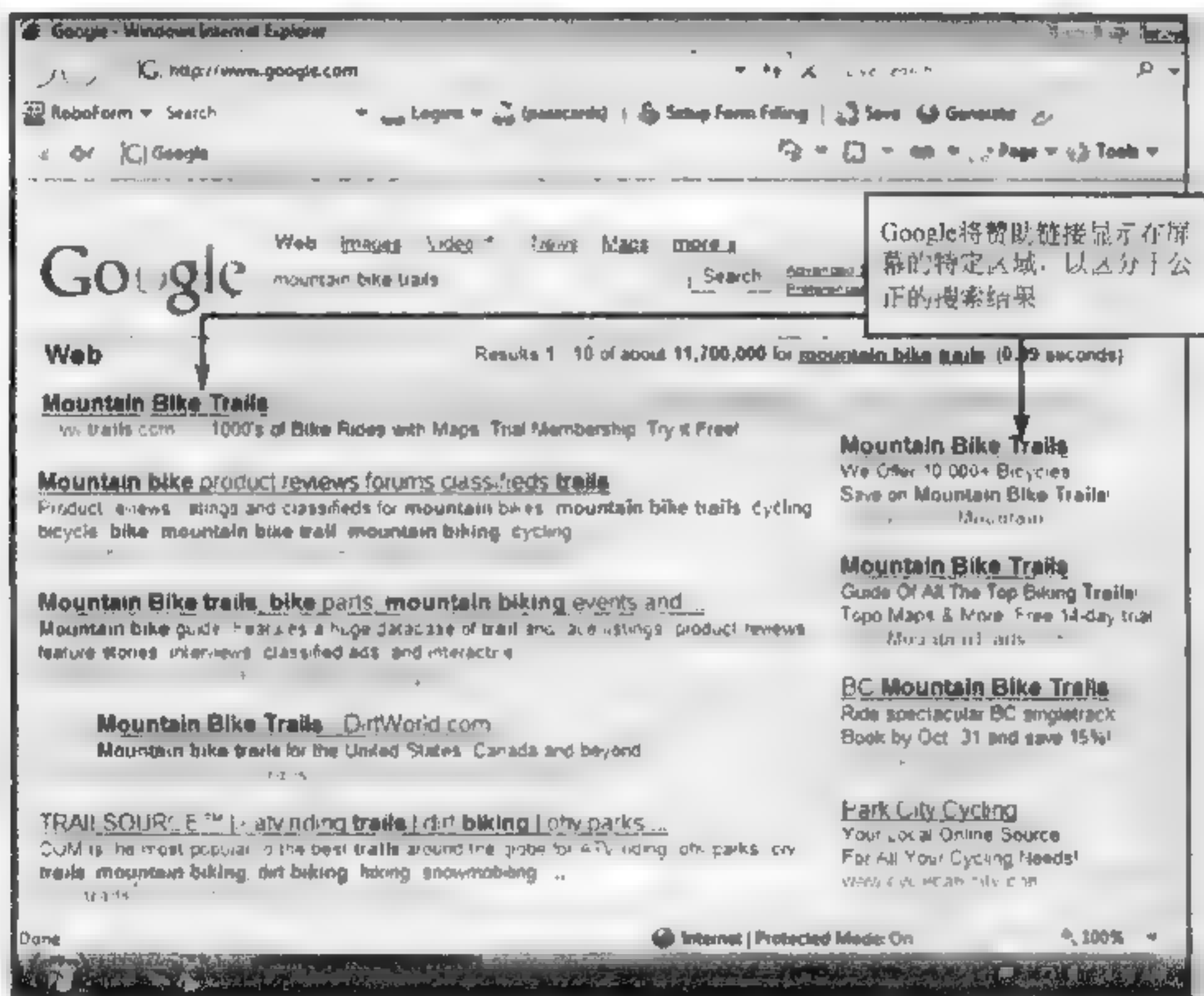


图 7-19 Google 上的赞助链接是指在用户使用相关关键字查询时才会出现的竞价排名

一些不良网站的运营者会不时尝试谋划一些阴谋，如操纵网页的描述关键字，使得他们的网站移动到搜索引擎查询结果列表的上部。描述关键字是在创建网页时输入到网页头中的描述页面内容的文本。

关键字堆砌是一种不道德的行为，它被用在操纵描述关键字以获得高相关排名的行为中。例如，网页中可能包括类似“性”(这个词经常被用来作为搜索词语)的描述关键字，但实际上这个网页中几乎就没有关于这个字的信息。

对社会负责的搜索引擎网站要采取措施来阻止操纵排名的行为，并且应该向用户公开竞价排名的策略。在使用搜索引擎时，最好查看它的“关于”(About)页面以了解它的排名策略，以判断是否可以相信搜索结果是公正的。

### 7.2.2 形成搜索

怎样形成基本搜索？多数搜索引擎处理的是关键字查询，而在这些关键字查询中，含有与用户需要查找的信息相关的一个或多个被称为“搜索项”的单词。例如，如果用户对蝙蝠侠（Batman）漫画很感兴趣，就可以直接输入“Batman”进行搜索（如图 7-20 所示）。

**术语注解** 为搜索所输入的单词可以叫做查询、搜索条件、搜索项或关键字。

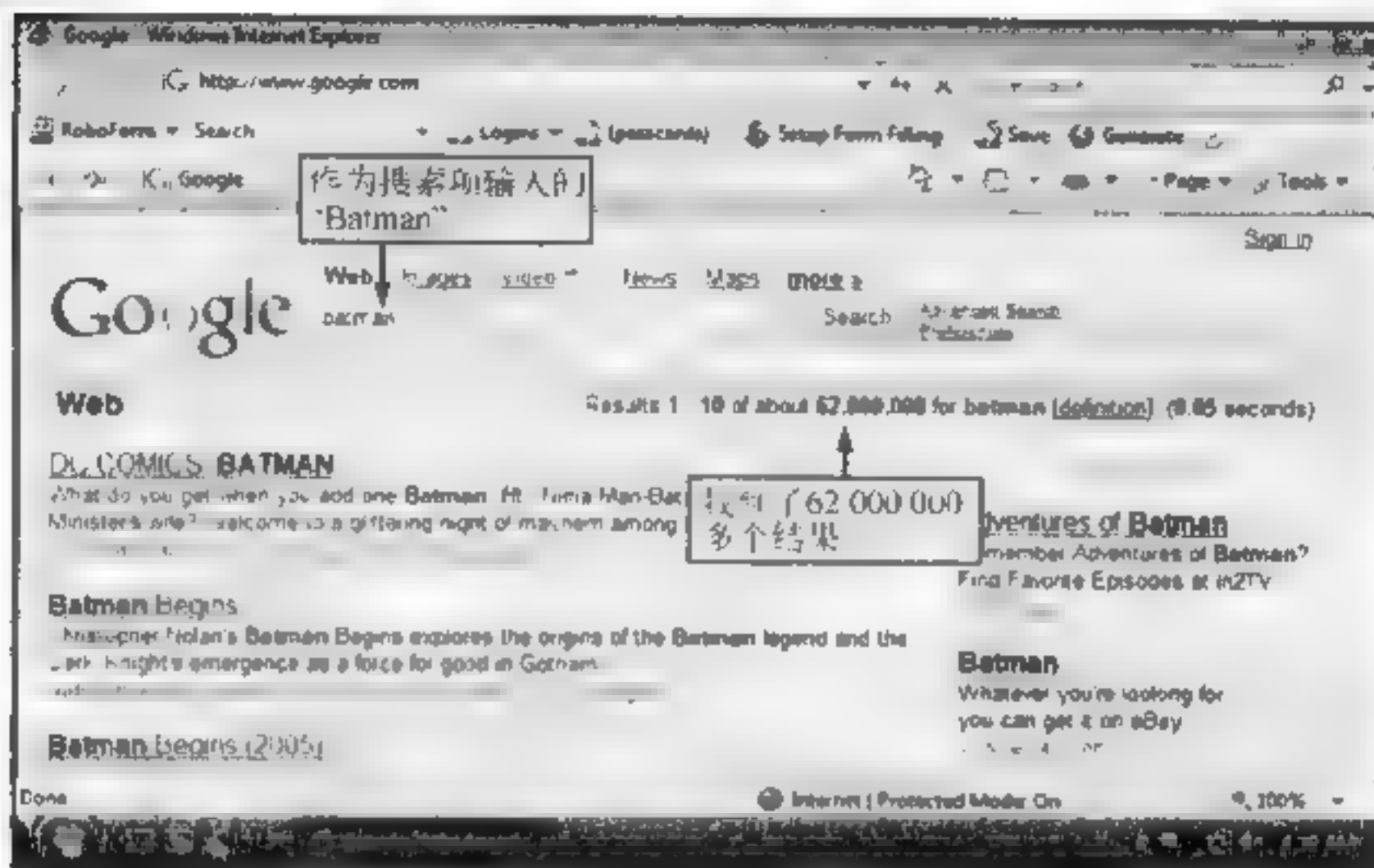


图 7-20 简单的查询有时可能会产生无数个结果

缩小搜索范围可以减少结果数量，并产生更有目标性的列表。例如，查询“first appearance Batman comic book”所产生的结果不超过 1 000 000 个，而且那些列出的排名靠前的结果基本都是链接到关于“蝙蝠侠最早出现在 1939 年 5 月的《侦探漫画》(Detective Comics)上”的信息。

但搜索并不是一种数字游戏，因为很少有所产生结果不超过数千条的查询。而事实上有一种叫做 Googlehacking 的游戏，它要求参与者输入两个单词作为一个整体进行查询，而且有且仅有一个查询结果。如要尝试，就需要输入两个相当不相关的单词，但又要保证这两个单词不是完全不相关的，否则就有可能一个结果都找不到了。要是想查看 Googlehack 的游戏，可以访问“www.googlehack.com/tally.pl”。

在形成查询时，要记住以下简单指南（如图 7-21 所示）。

- 多数搜索引擎是不区分大小写的，所以在输入专有名词时不必使用“Shift”键。
- 通常搜索引擎会忽略一些常用词，如“and”、“a”和“the”，所以在查询中就不用劳心输入这些单词了。
- 顶级的搜索引擎使用关联搜索技术，会查找所输入的关键字的复数形式或其他派生词，例如，如果输入“diet”，搜索引擎也会查找含有“diets”、“dietary”和“dietician”等单词的页面。
- 如果要搜索确定的短语，那么要将短语包含在引号中。例如，输入“Dynamic Duo”进行查询。
- 星号(\*)有时也被叫做通配符。它使搜索引擎可以找到任何含有基本词语及其派生词的页面。例如，查询“medic\*”不止会找到含词语“medic”的页面，也会找到含“medics”、“medicine”、“medical”、“medication”和“medicinal”的页面。
- 使用 NEAR 操作符进行搜索时，所要搜索的文档中的关键字不需要相邻，但必须紧靠在一定范围内。用“图书馆 NEAR/15 国会”进行查询，表示词语“图书馆”和“国会”之间的距离必须在 15 个字以内。成功的搜索结果可能会包括这样的文档，文档中会包含例如，“国会图书馆”或“国会赞助专业图书馆研究”等词组。
- 在输入多个条目时，查询处理器会认为用户希望看到包含所有条目的网页。从技术上讲，搜索引擎会在搜索关键字间插入布尔运算符“AND”。但如果需要使用其他布尔运算符，用户必须在搜索时输入它们。

图 7-21 有效查询的技巧



什么是布尔运算符？布尔运算符（有时叫做搜索操作符）是一个描述关键字之间关系的单词或符号，因此它可以帮助用户创建更具针对性的查询。布尔运算符得名于定义了世界上第一种逻辑系统的 19 世纪的英国数学家乔治·布尔（George Boole）。图 7-22 显示了在形成搜索时使用布尔运算符的方法概览。

AND	在用 AND 将两个搜索关键字组合在一起时，网页必须同时包含有两个关键字才能加入到搜索结果中。用“铁路 AND 汽车”进行查询，将会得到同时包含有词语“铁路”和“汽车”的页面，搜索结果可能包括关于旧火车、火车的生产过程甚至是运送汽车的铁路等信息的页面。但一些搜索引擎使用加号（+），而非单词 AND
OR	在用 OR 将两个搜索关键字组合在一起时，搜索结果的页面会包含两个关键字中的任何一个或者是全部。用“铁路 OR 汽车”进行查询，将会得到有关铁路费、铁路线路、火车、汽车安全记录，甚至是汽车轮渡的信息
NOT	任何跟在 NOT 后面的关键字，都不会被包含在搜索结果的页面中。在输入“铁路 NOT 汽车”进行查询时，搜索引擎就会搜索包含关键字“铁路”且不包含“汽车”的页面。一些搜索引擎使用减号（-），而非单词 NOT

图 7-22 搜索操作符

什么是高级搜索？许多搜索引擎为用户提供了使搜索更精确以获得更有用的结果的方法。用户可以使用高级搜索选项来将搜索限制为以特定语言写成的，或是以特定文件格式存储的材料，还可以指定日期、排除来自成人网站的结果，以及规定在网页的标题、URL 还是主体中查找搜索项（如图 7-23 所示）。

一些搜索引擎网站为学术作品、图像、视频、新闻、电子商务商品以及博客提供了独立的搜索。用户可以在自己喜爱的搜索引擎网站上查找这些特定搜索的链接。

除了使用搜索引擎外，还可以使用元搜索引擎来找到基于 Web 的信息，它们会搜索一系列其他搜索引擎并将结果汇总在一起。常用的元搜索引擎网站包括 [www.mamma.com](http://www.mamma.com)、[www.dogpile.com](http://www.dogpile.com) 以及 [www.metagopher.com](http://www.metagopher.com)。

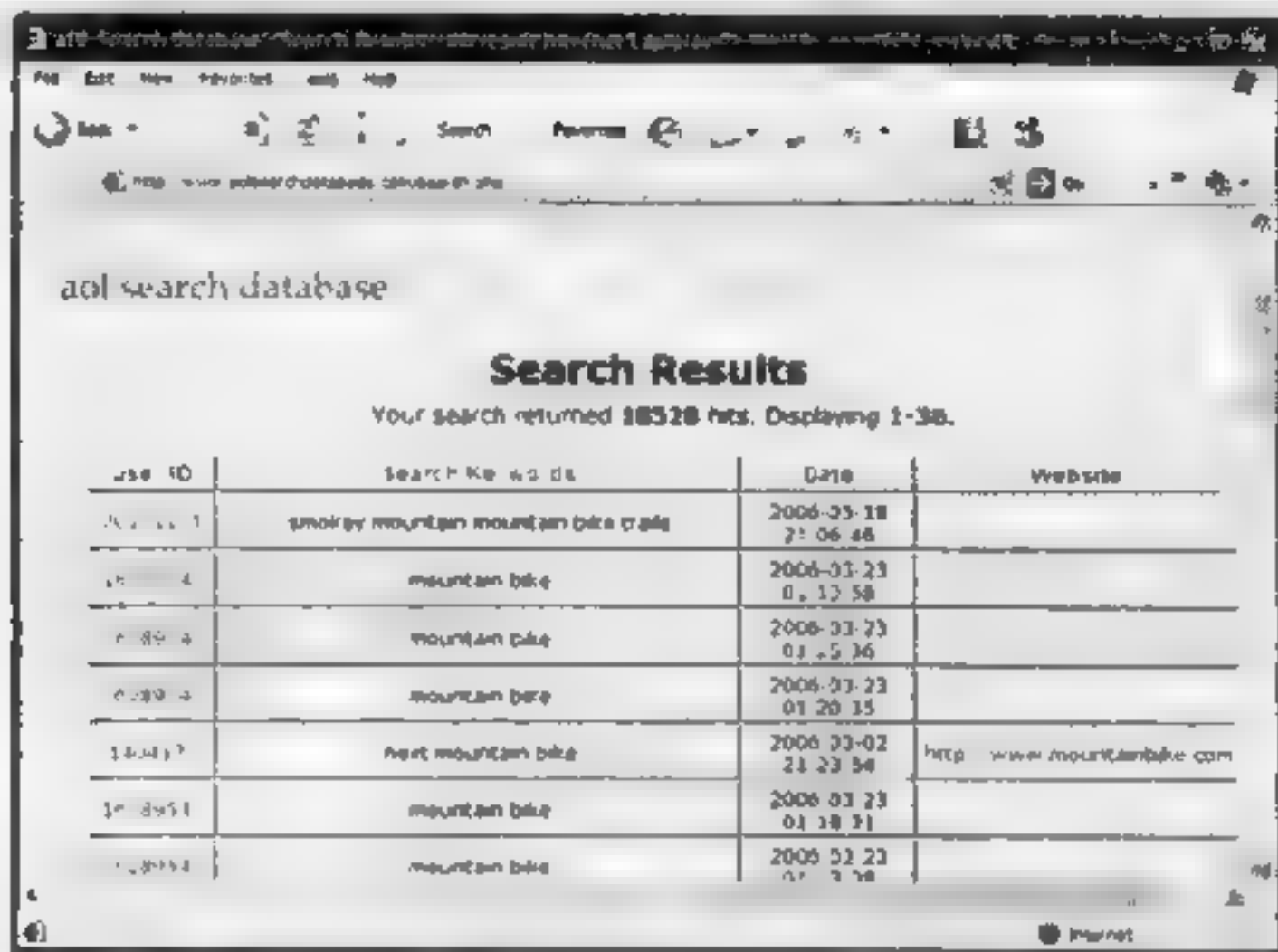
搜索引擎是否记录用户的查询？虽然大型的搜索引擎每天能收到超过 1 亿条查询，但令人吃惊的是它们会将所有的用户查询都记录下来。如 Google、AOL、MSN 和 Yahoo! 等大型网站的搜索引擎会保存大量由网站浏览者留下的搜索记录。虽然多数搜索网站没有说明会将这些信息留存多久，但行业分析员认为一些网站会将这些信息至少保存 30 天，也许至少会有一个搜索引擎网站保存有在这个网站上进行过的所有搜索。

隐私拥护者会质疑搜索引擎保存查询的功能。他们觉得很难为这种数据找到有益的用途，并且担心这些信息只会给营销公司带来潜在的利益。虽然大型搜索网站的隐私策略都声称能保护用户的个人信息，但 2006 年 AOL 却公布了一个含有两千万条由其搜索引擎收集的查询的数据库，这个数据库在网上对公众公开，而 AOL 辩称这样做是为了帮助学术研究者。而在几个月前，美国司法部（the U. S. Department of Justice）曾经要求所有大型搜索引擎的查询数据库协助司法部打击网上儿童色情。一些搜索引擎运营商照做了，但另一些没有。任何使用搜索引擎的人都要注意，搜索的内容是可能被公开的。

搜索引擎会存储哪种信息？虽然用户的查询中并不会包括用户的姓名，但搜索引擎会给用户指定一个唯一的 ID 号，这个 ID 号是存储在用户计算机上的 cookie 中的。除了存储 ID 号之外，

图 7-23 许多搜索引擎提供了用来简化搜索过程的表单。这些表单通常可以通过点击“高级搜索”链接访问，而“高级搜索”链接通常能在搜索引擎网站的首页上找到

搜索引擎还会存储启动查询的计算机的 IP 地址、查询的日期和时间、搜索项以及结果列表中链接到网站的 URL(如图 7-24 所示)。



The screenshot shows a web browser window displaying the AOL Search Database search results. The page title is 'aol search database'. Below it, the heading 'Search Results' is followed by the text 'Your search returned 18528 hits. Displaying 1-38.' A table with four columns: 'User ID', 'Search Keywords', 'Date', and 'Website' is shown. The table lists several search results for the keyword 'mountain bike'.

User ID	Search Keywords	Date	Website
1404131	smokey mountain mountain bike trails	2006-03-18 21:06:48	
1404131	mountain bike	2006-03-23 01:12:58	
1404131	mountain bike	2006-03-23 01:12:58	
1404131	mountain bike	2006-03-23 01:20:15	
1404131	best mountain bike	2006-03-02 21:23:54	http://www.mountainbike.com
1404131	mountain bike	2006-03-23 01:18:31	
1404131	mountain bike	2006-03-23 01:18:31	

图 7-24 那个含有两千万条 AOL 查询的数据库至今还是公开的。用户可以用它来看到人们的兴趣的广泛范围,并且能意识到这些数据对于营销人员来说是多么有价值。例如,可以在长度为 3 个月的时间段内找到超过 18 000 条含有词语“mountain bike”的查询。如果点击用户 1404131,还可以看到他(或她)也对索尼的 PSP 产品感兴趣

怎样保护搜索的机密性? 由搜索引擎指定的 ID 号是存储在 cookie 中的,且只要 cookie 存在就会一直留存在计算机上。如果用户像 E 部分中讲的那样经常删除 cookie,那么搜索引擎的查询数据库就不可能搜集到足够的信息来链接回用户。而用户也可以阻止特定搜索引擎网站的 cookie,这样的设置可以强制搜索引擎在用户每次搜索时为用户指定不同的 ID 号。当然用户还可以下载使用 cookie 匿名器,它会将用户的 Google ID 号设成 0. ScroogI、Tor 以及其他以中继站形式存在的匿名器网站,它们会将用户的搜索转发到 Google 或其他搜索引擎,而不会留下 cookie 或 IP 地址的痕迹。这些网站声称自己会每隔 1 天或 2 天就删除所有活动日志,但它们却是法律严密监管的对象。

### 7.2.3 引用基于 Web 的素材

能否复制网页上的文本和图片? 多数浏览器会提供“复制”命令,以使用户可以从网页复制一段文本,然后用户可以将其粘贴到自己的文档中。如果要记下文本段的来源,就需要从浏览器地址栏中复制该网页的 URL,然后将该 URL 粘贴到自己的文档中(如图 7-25 所示)。

怎样注明来源? 标示引用语或作品摘录来源的信息叫做引文。手写文档(如报告和计划书)中通常都包括有遵循标准样式的格式化的脚注、尾注,或是文中引文,如图 7-26 所示。

在编制网上来源的引文时,要确定能提供足够的信息以帮助读者找到来源。同时还需要包括访问这个来源的日期以及完整的 URL。按照 APA 样式,基于 Web 来源的引文需要提供文档标题或描述,作者名(如果可能),发布、更新或检索的日期以及 URL。

使用材料是否需要获得许可? 在美国,合理使用原则允许人们出于学术研究和评论目的对有版权的材料进行未获许可的有限使用。例如,可以在学术报告和计划书中不经许可而使用一句或一段文字,前提是需要有包含原始来源的引文。来源于音乐和视频的照片和摘录也可以被用在评论文章中,但如果纯粹将其用作文档的装饰素材则大多不会被当作合理使用。

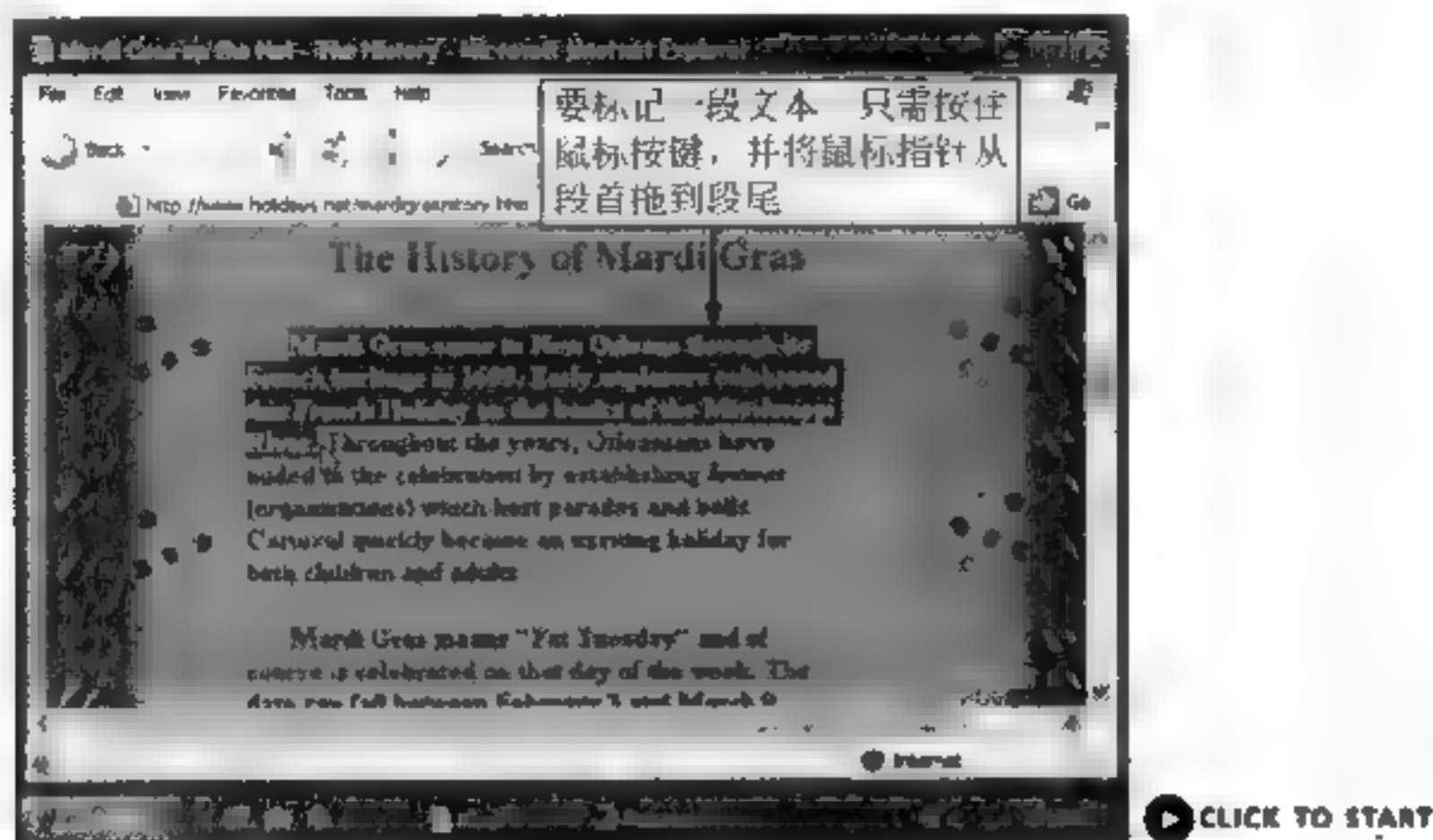


图 7-25 要从网页上复制一段文字, 先选中此段文字, 然后只需点击“编辑”菜单, 再选择“复制”, 接着转到自己的文档, 使用“粘贴”选项进行粘贴即可

MLA 样式 (Modern Language Association Style, 现代语言协会样式)  
 APA 样式 (American Psychological Association Style, 美国心理学协会样式)  
 Turabian 样式 (Turabian Style, 图拉比安样式)  
 Chicago 样式 (Chicago Style, 芝加哥样式)

图 7-26 不同的样式指南所建议的为引文使用的标点符号和格式是不同的。  
 最好使用指导教师或出版商所建议使用的样式

一些网站会明确规定所允许的对该站素材的使用方式。在网站上可找到使用条款 (Terms of Use)。例如, YouTube 网站上会包括有各种由业余爱好者和半专业人员所提交的视频, 而这些人对他们上传的素材是拥有版权的。网站的使用条款部分会允许公众访问、使用、再创作、发布、创建派生、显示以及表演用户提交的作品。但即便是有如此宽泛的使用条款, 在自己的作品中使用这些素材时还是有必要注明素材的原始来源。

怎样获得许可? 要获得从 Web 上找到的文本、相片、音乐、视频和其他元素的使用许可, 就需要通过电子邮件与版权所有人联系, 解释想要使用什么素材以及怎样使用这些素材。通常都可以在网站上找到一些联系信息, 即使没有版权所有者的联系信息, 也至少有网站管理员的联系信息, 他们能帮助用户找到版权所有人。

#### 7.2.4 快速测试

1. \_\_\_\_\_ 是一种用来系统地访问网站、抓取网页并将其提交到索引程序进行处理的计算机程序。
2. 关键字 \_\_\_\_\_ 是一种不道德的行为, 它被用在操纵描述关键字以获得高相关排名, 并把网站移动到搜索引擎结果上部。
3. 大多数搜索引擎是区分大小写的, 所以必须要大写专有名词或地名的首字母。对或错? \_\_\_\_\_
4. “AND”是一种 \_\_\_\_\_ 运算符的例子, 它也被称为搜索操作符。
5. 因为 Google、AOL、MSN 和 Yahoo! 的访问者进行了大量的搜索, 所以这些搜索引擎网站不能维护访问者的查询记录。对或错? \_\_\_\_\_
6. 表明引用语、相片、视频、音乐或作品摘录来源的信息叫做 \_\_\_\_\_。

### 7.3 C 部分: 电子商务

Web 上最流行的活动之一就是购物, 它跟商品目录一样充满诱惑力, 顾客可以在闲暇时匿名地甚至是穿着睡衣进行购物。但是 Web 经济提供的机会远远超过了零售商品目录。1991 年,



因特网对商业应用开放, 自从那时起, 数以千计的企业已经建立了网上商店, 本部分将专门介绍电子商务以及典型的网上购物者可能会遇到的技术。

### 7.3.1 电子商务基础知识

什么是电子商务? 虽然专家并未对其定义达成共识, 但电子商务通常用来描述在计算机网络上以电子形式进行的商业交易, 它包括了因特网和 Web 技术能够支持的所有形式的商业和市场营销过程。

电子商务“商品”包含许多种类的有形产品、数字产品以及服务。电子商务网站可以提供的有形产品包括像衣服、鞋、滑板以及汽车这类商品。这些产品多数可以通过邮局服务或包裹投递服务运送到购买者手中。

电子商务商品包括了越来越多的数字产品, 如新闻、音乐、影像、数据库、软件以及各类基于知识的商品。这些产品的独特性在于它们能够转换成比特(bit)的形式从而可以经由 Web 投递, 顾客在完成他们的订单后立刻就可以得到产品, 不再需要有人支付运送费用。

电子商务商家也出售服务, 如在线医疗咨询、远程教育以及定制服装等。这些服务中的一部分可以由计算机来执行, 另一些则需要由人代理。服务能够以电子形式被投递, 如远程教育课程; 或者需要产生一些有形产品, 如个性化的船罩。

最常见的电子商务业务模式有哪些? 许多电子商务活动被归为 B2C (Business-to-Consumer, 企业对消费者) 类电子商务, 在 B2C 模式中, 个人消费者能够从在线商家处购买商品和服务。C2C (Consumer-to-Consumer, 消费者对消费者) 是另一种流行的电子商务模式, 在该模式中, 消费者可以在流行的在线拍卖中互相出售商品。B2B (Business-to-Business, 企业对企业) 电子商务指一个企业从另一个企业购买商品或服务。B2G (Business-to-Government, 企业对政府) 电子商务专门帮助企业将商品销售给政府。图 7-27 列出了一些常见的 B2C 和 C2C 活动。



图 7-27 B2C 和 C2C 电子商务为消费者提供了许多种类的商品和服务

电子商务的利润是否比传统商务的大? 电子商务增强了传统的商业模式, 因为它可以提供自动化、计算机化以及数字化所具有的效率和机会。跟传统的“实体”企业一样, 在电子商务企业中, 利润是收入和开支之间的差额。

电子商务的一个优势是它可以通过削减成本来提高利润率。例如, 一个常见的通过电话下达的目录订单可能要花费企业 2.50 美元, 而同样的一个在线交易可能仅需花费 35 美分。旅馆老板为在线的旅店预订的花费可能比通过电话预订的 80% 还少。由出纳员处理的一笔取款或存款可能要花费银行大约 1 美元, 在 ATM 上这个费用大概是 25 美分, 而在 Web 上可能仅需 1 美分。

电子商务商家也可以通过为营销人员提供广告空间来获得收入,这些营销人员会创作出一些难以拒绝的在线广告,如标题广告和弹窗广告。标题广告是广告的一种,通常嵌入在网页的顶端。浮动广告可将内容覆盖在网页上,有时只有用户点击之后它才会隐藏,或是在广告的定时器到时后它会自动消失。图 7-28 所示的弹窗广告是一种连接到一些网页时,在独立窗口显示的广告。当点击了标题广告、浮动广告或弹窗广告时,浏览器就会直接连接到这个广告的发布者的网站,在那里可以找到产品信息并可以购买。



图 7-28 弹窗广告能够以独立窗口的形式显示

为标题广告、浮动广告以及弹窗广告提供广告空间的商家所能获得的收入取决于点进率,点进率指站点访问者点击广告以连接到广告发布者的站点的次数。每次点进仅能为提供广告空间的商家赚取很少的一点钱。最近几年,点进率已经下降

了,因为大部分的顾客或简单地忽略了这些广告,或安装了广告拦截软件来阻止广告出现在他们的计算机屏幕上。Internet Explorer 的最新版本包括了可配置的拦截弹窗广告的功能。

谁能从电子商务中获利?商家和消费者都能从电子商务中获利,因为合适的商品和小型商家可以面向全球消费群。例如,在网上音乐商店和书店中,可以找到一些无名的标题以及另类的音乐,这些东西是“实体”商家没有空间或兴趣存放的。

商家总是在想方设法地吸引顾客。而 Web 以及搜索引擎给小型商家提供了一种方法,使他们不必做昂贵的全国性广告就可以被顾客发现。例如,在用户寻找手工制作的锁子甲时,基本不可能在本地的沃尔玛中找到,但用户很有可能在 Web 上找到出售锁子甲的商家。

电子商务是否风靡全球?北美大概占了所有电子商务活动的一半,西欧和亚太地区占了余下的大部分。电子商务活动在非洲、东欧和俄罗斯数量稀少的原因可以归结为几点,包括缺少因特网接入、语言障碍、经济不景气、运输限制以及商业政策等。

现在的电子商务模式主要针对有因特网接入和使用信用卡的且会说英语的人们。尽管少数电子商务网站也提供了别的可供选择的语言,但许多电子商务网站并没有国际化,在那些没有电力和电话服务的地区也很难获得因特网接入(如图 7-29 所示)。许多的电子商务商家不接受支票或现金,也可能不接受非美国银行签发的信用卡。即使接受现金支付,商品的价格也可能会远远超出发展中国家许多人的预算。

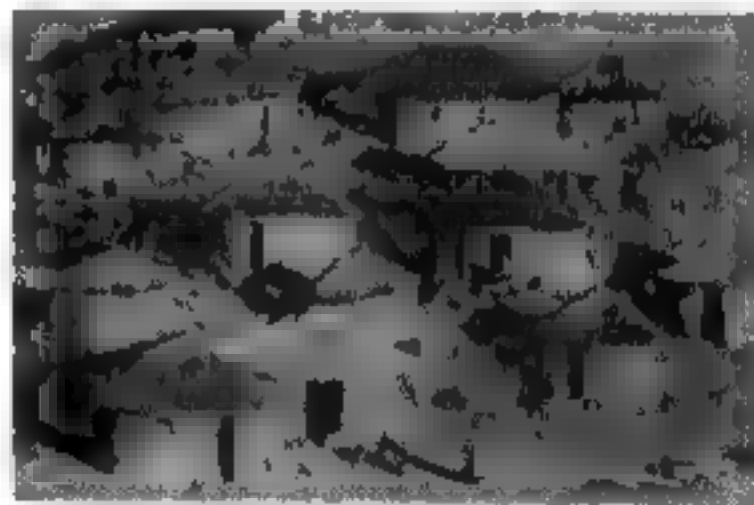


图 7-29 在世界上的某些地区,电子商务的屏障包括语言障碍、经济因素甚至是缺少电力服务

### 7.3.2 在线购物

什么使在线购物如此特别?电子商务具有一些实体商店和邮寄定单目录购物所没有的优点。顾客可以很容易地搜索特定的商品,他们可以在线定制产品、查看实际的价格并且可以用几天的时间来完成一个订单。顾客们也可以很容易地使用如 BizRate、NexTag 和 PriceGrabber 之类的网站比较多个卖家的价格。

电子商务商店如何工作?从在线商店的购物者的角度来看,电子商务似乎很简单。他们可以浏览电子目录、选择商品,然后付费。图 7-30 所示的屏幕截图带顾客进入一个常见的购物过程中。

电子商务站点在幕后使用了一些技术来显示商品,记录购买者的选择,收集付款信息,尽力保护顾客隐私以及防止信用卡号码落入他人之手。

电子商务站点的 URL(如 [www.amazon.com](http://www.amazon.com))担当了在线商店入口的角色。位于这个位置的网

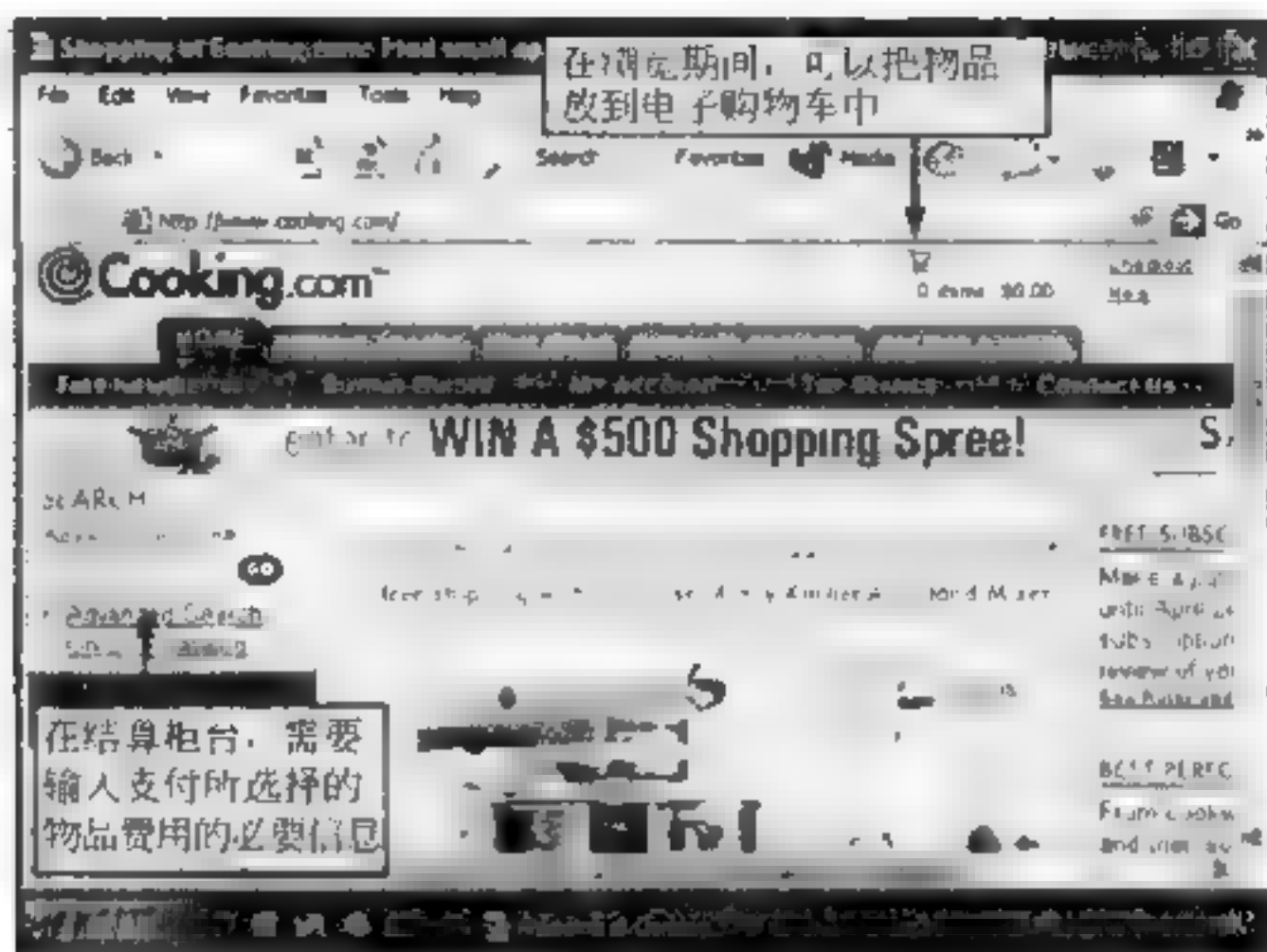


图 7-30 在常见的购物过程中，可以连接到在线商店并使用导航控件浏览商品目录

页(有时称为“电子店面”)欢迎顾客并提供了到这个站点不同部分的链接。供销售的商品和服务会显示在顾客的浏览器窗口中。

电子商务站点通常会包含一些机制来帮助顾客选择商品，然后为它们付款。在小型企业中，顾客的定单可能被手工处理。但是，大部分高交易量的电子商务企业尽可能多地使用了自动化方法，它们的定单处理系统会自动更新库存，然后打印包裹单和邮寄标签。

什么是在线购物车？如果某位顾客曾经进行过在线购物，他可能已经使用过在线购物车——Web 版的金属购物车(顾客可能会推着它逛遍整个实体商店并装满它)。

购物车如何工作？正如前面提到的那样，HTTP 是一种无状态的协议，它完成对 Web 资源的单独请求，然后立刻忘掉它。在这种情况下，顾客可能会对在线零售商店如何记住他们放入购物车中的物品感到疑惑。

大部分的购物车之所以能够工作，是因为它们使用了 cookie 来存储顾客在网站中进行活动的信息。cookie 能够以两种方式中的一种与购物车一起工作，这取决于电子商务站点。电子商务站点可以使用 cookie 作为存储容器，存储所有放入购物车中的物品，如图 7-31 所示。



图 7-31 购物车中的物品可以存储在 cookie 中



一些电子商务站点仅仅使用 cookie 作为唯一识别每个购物者的方法。这些站点可以产生唯一的 ID 号码, 并将 ID 号码连同顾客选择的物品存储在服务器端的数据库中(如图 7-32 所示)。

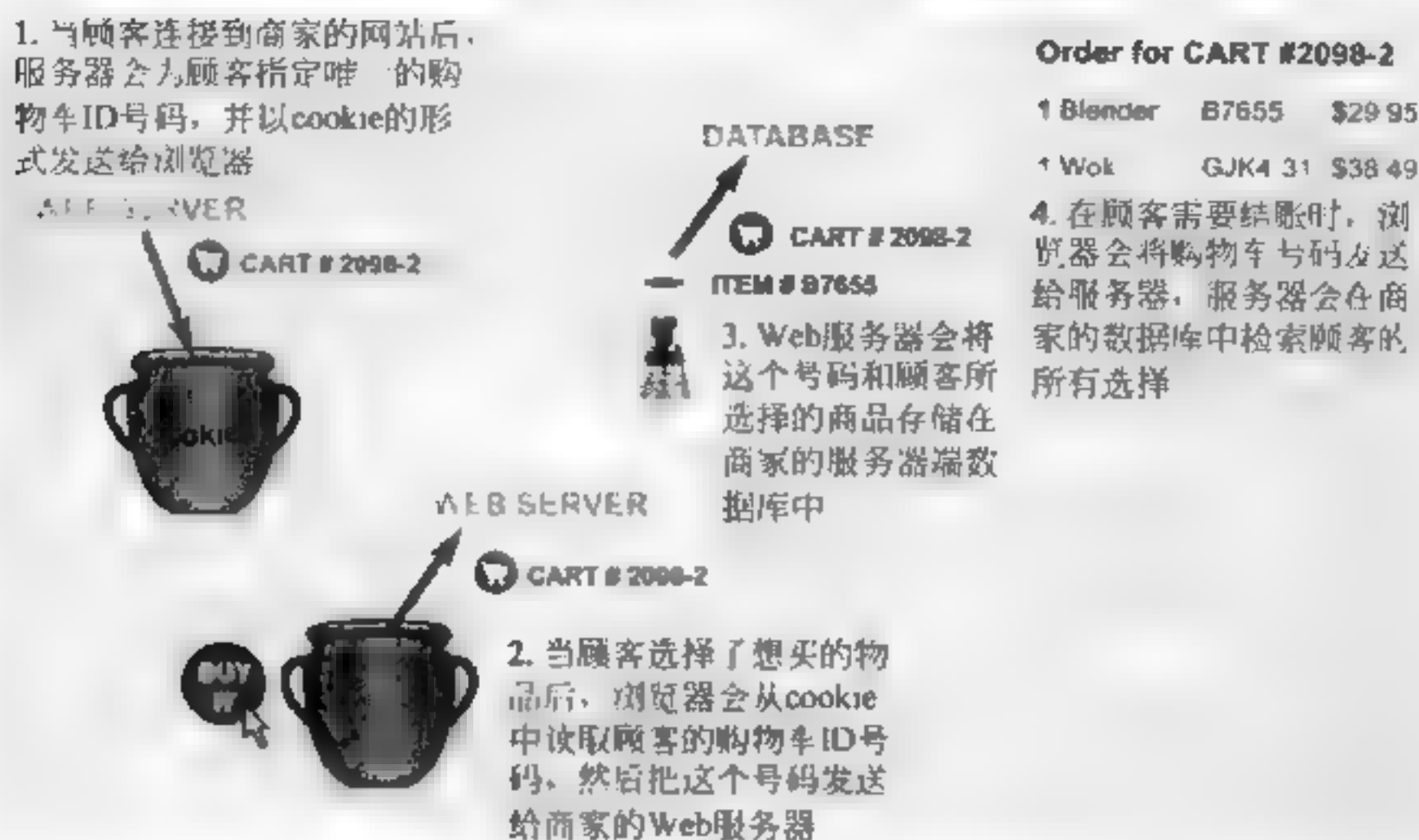


图 7-32 购物车中的物品可存储在服务器端数据库中

### 7.3.3 在线拍卖

什么是在线拍卖? 上过 eBay 吗? 如果用户正想买东西, 而且正在寻找小到出售小物件、大到出售新汽车的商家, 那么可能会首选在线拍卖, 它是一种最激动人心的在线购物趋势。在线拍卖是老式的跳蚤市场、清仓拍卖和拍卖相结合的电子形式。在因特网拍卖网站(如 eBay)的管理下, 卖家会发布自己的商品或服务, 而买家则会对发布的物品进行竞价。拍卖网站自身并不拥有或存放商品, 而只会促进在线竞价过程以及买家和卖家之间的交易。

在线购物者会因为多种原因被在线拍卖吸引。他们可以以很低廉的价格获得一些商品, 而且在网上拍卖中非常容易细看并购买一些特别难找到的独特的收藏品和纪念品。但参与在线拍卖的最大动机却可能是在竞价结束前的那一刻竞拍下自己想要的物品所带来的激动人心的感觉。

通过在线拍卖能买到什么? 用户在在线拍卖中可以对新的、用过的、清仓的、积压的或是翻新的物品进行竞价。不仅如此, 用户还可以获得不同种类的服务。在线拍卖的商品包罗万象, 如古董、收藏品、书籍和漫画、硬币、邮票、娱乐纪念品、艺术品、房屋和花园、照相机和摄像机、计算机、汽车和小艇、体育用品、服装、珠宝、乐器、玩具, 甚至是剧场门票、特殊的旅行交易以及不动产等等(如图 7-33 所示)。

而通过拍卖可以获得的服务也是种类繁多。例如, 可以为辅导课、打印机维修、室内设计、定做衣服、购物协助、个性化印刷、图形设计以及 Web 和计算机服务等各类服务竞价。

最大的拍卖网站有哪些? 最初由皮埃尔·奥米亚尔(Pierre

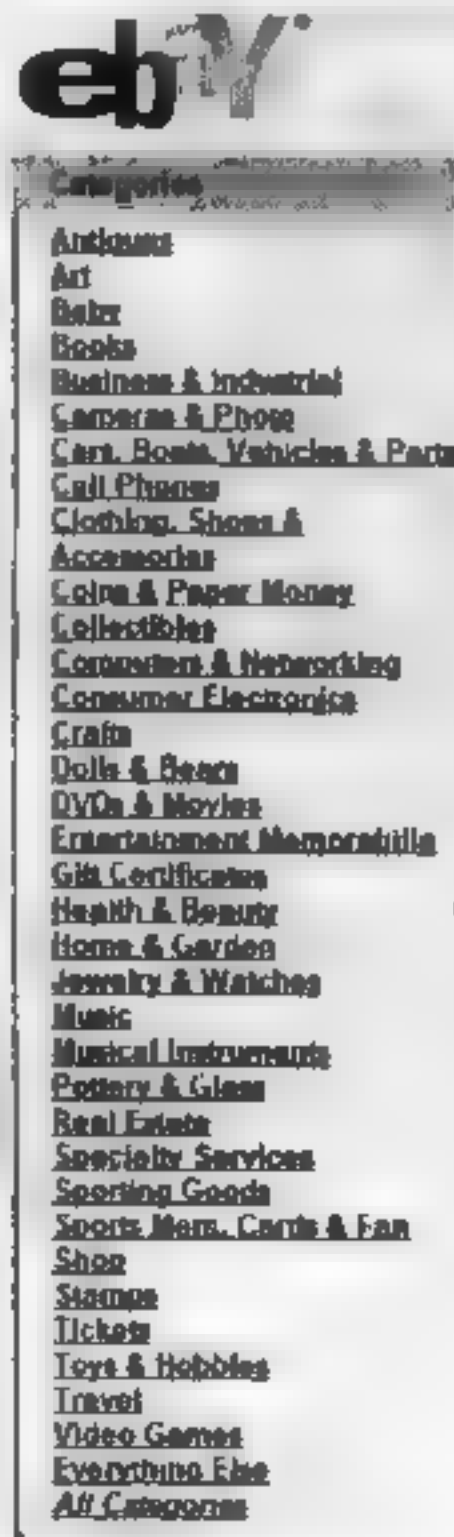


图 7-33 eBay 以及其他的拍卖网站提供了无数种商品和服务

Omidyar) 在 1995 年创建的 eBay 是迄今为止最大而且最流行的拍卖网站。它是一个虚拟的全球市场, 使每一位顾客都能买到来自世界各地的商品。eBay 的注册用户数自从它创建起就节节攀升, 而且在 2005 年底达到了 180 600 000 人。

Amazon Auctions、uBid、eBid、Bidz 和 Overstock.com 也提供了范围很广的产品与廉价商品。Bid4Assets.com 与其他拍卖网站不同, 因为它也会提供从联邦政府、州政府或本地政府机构得来的罚没物品、外贸剩余物品以及税务赎回财产。而 AuctionBytes 则是一个能够提供最新信息的拍卖网站。

在线拍卖如何工作? 在线拍卖网站上专门设计的计算机软件会取代拍卖商的位置。服务器数据库存储着与拍卖物品以及顾客对卖家的评分等相关的信息。服务器端脚本会接受竞价, 并通知在拍卖中胜出的买家。

### 7.3.4 在线支付

怎样才能为在线购物或拍卖网站的商品付费? 最常见的进行在线支付的方式包括直接向商家提交信用卡号码以及使用第三方支付服务(如 PayPal)。在线钱包以及一次性信用卡号码也是进行在线支付的选择。

在网上使用信用卡是否安全? 许多在线购物者相当担心他们在电子商务交易所提供的个人信息以及信用卡号码会被截获并被不当使用。而且他们还担心黑客会使用包嗅探器来截获在因特网上传输的信用卡号码。

要想避免信用卡号码被包嗅探器截获, 顾客应该只通过安全连接来进行电子交易。安全连接可以加密计算机和网站间所传输的数据。即使黑客截获了包含付款数据的包, 这些数据必须先被解密, 然后才可能被使用。可以创建安全连接的技术有 SSL、TLS 和 S-HTTP 等。

什么是 SSL 和 TLS? SSL (Secure Socket Layer, 安全套接层) 和它的接班人 TLS (Transport Layer Security) 是对客户端计算机与 HTTP 服务器之间传输的数据进行加密的协议。这些加密协议可以创建一种安全连接, 它使用了特定的端口, 通常是 443 端口而不是非安全 HTTP 通信所使用的 80 端口。能够提供安全连接的网页是以“https:”而非“http:”开头。

**术语注解** 安全连接与安全网站不同。安全连接对计算机与网站之间传输的数据进行加密。安全网站, 如在线银行站点, 使用了密码安全措施来防止对站点页面的非法访问。

什么是 S-HTTP? 安全 HTTP (secure HTTP, S-HTTP) 是 HTTP 的一个扩展, 它仅仅在 HTTP 消息被发送前加密它的文本。尽管 SSL 和 S-HTTP 都使用了加密技术来保证数据传输的安全, 但它们在技术实现上是不同的。SSL 可以在客户端和服务器之间创建安全连接, 通过它, 任何数量的数据都可以被安全传输, 而 S-HTTP 仅被用来加密, 然后传输单个消息。

怎样才能知道连接是否安全? 浏览器可以帮助顾客辨别什么时候使用安全连接。图 7-34 解释了这一点。

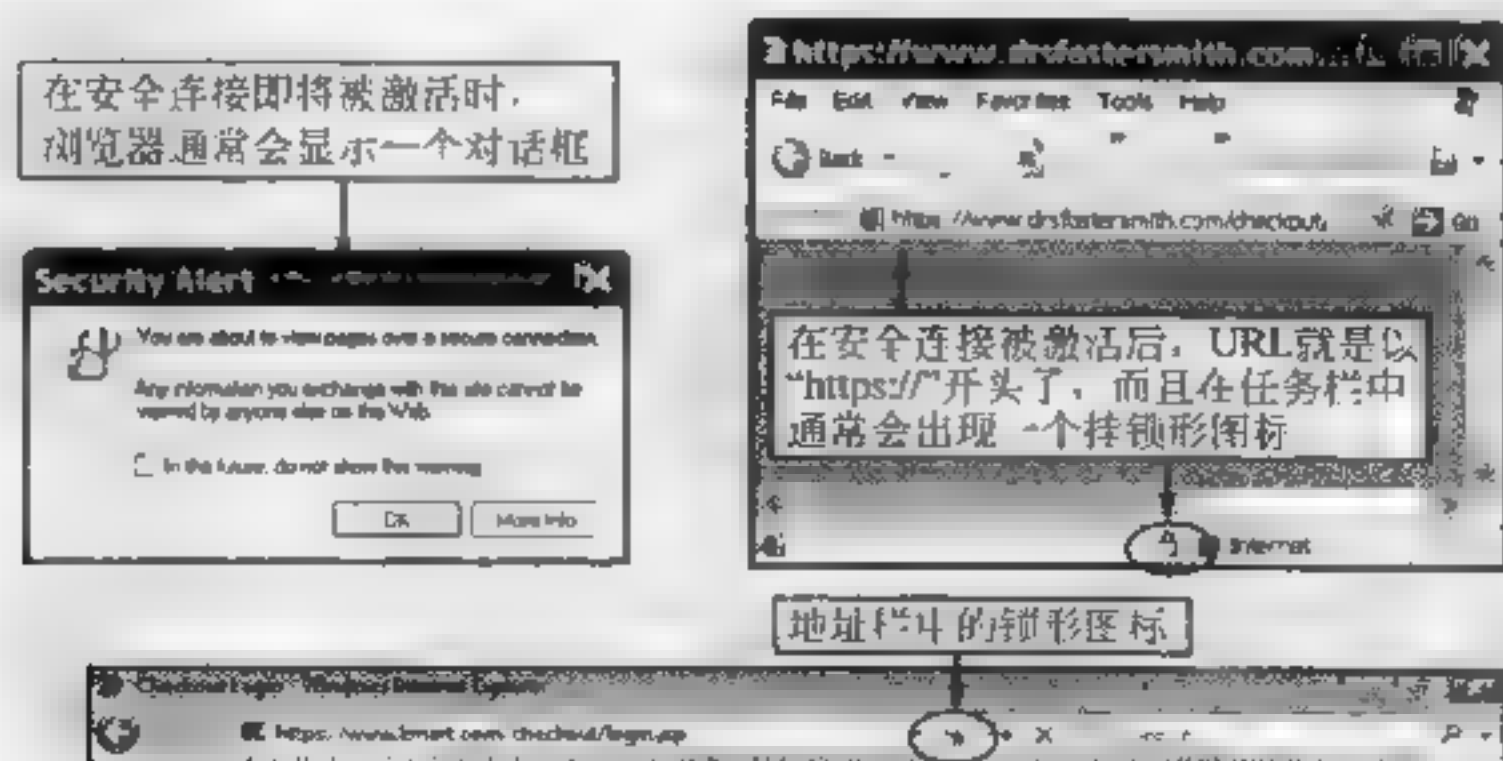


图 7-34 安全连接可以由对话框、URL 和锁形图标指示

什么是个人对个人支付? 个人对个人支付(有时也称为“P2P 支付”、“在线支付”或是“第三方支付”)提供了一种可以代替信用卡的支付形式。它可以用来支付在线拍卖物品和经由因特网汇款。一种被称为 PayPal 的在线服务(现在为 eBay 所有)开创了个人对个人支付。其他的一些服务提供商随后复制了 PayPal 的模式。

个人对个人支付如何工作? 此过程开始于顾客在个人对个人支付服务中新建一个账户, 有些服务要求顾客在其账户中预存一些钱, 就像是顾客新开一个银行账户。其他的服务允许顾客提供自己的信用卡号码或银行账户号码, 但只有在顾客购物时它才会记账。顾客会获得用户 ID 和密码来进入自己的账户进行购物或预存额外的资金。资金可以转送给任何一个具有电子邮件账号的人, 如图 7-35 所示。

个人对个人支付是否安全? 个人对个人支付的主要优点在于支付服务是唯一可以看到顾客的信用卡号码的实体, 商家、拍卖商以及其他的支付接收者永远不会收到顾客的信用卡号码, 这样, 就不可能滥用它或将它存储到不安全的计算机上。但是, 现在个人对个人支付行业还处于幼年时期, 各个公司仍在争先为顾客提供可靠的、长期的服务。顾客的拥护者建议谨慎使用这些服务并且保持低账户余额。

什么是一次性信用卡? 一些信用卡公司提供了一次性信用卡号码, 它可以允许消费者购物时隐藏他们的真正卡号。

一次性信用卡号码仅在一次单独的在线购物中有效, 信用卡公司会跟踪顾客在使用一次性信用卡号码时的购物情况, 然后将这些费用添加到顾客每月的信用卡结算单上。一次性号码不可以使用两次, 所以即使黑客窃取了这个号码, 它也不会任何的在线或脱机购买时被接受。

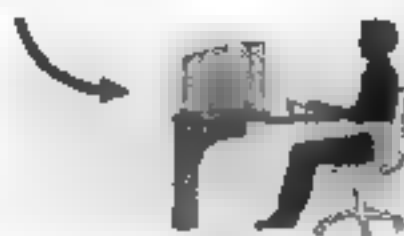
什么是电子钱包? 电子钱包(也称为“数字钱包”)是一种软件, 用来存储电子商务购买完成时, 顾客提交的账单和运送信息。在节日采购中, 当顾客需要从多家在线商店购买礼物时, 电子钱包显得特别方便。使用电子钱包可以让顾客在结账时只需轻轻点击鼠标, 而不需要输入账单邮寄地址的所有细节和信用卡号码。

**术语注解** 在银行业行话中, 一次性信用卡号码被称为受控制支付号码。银行和信用卡公司都会提供这项服务, 但是可能会使用多种名称, 如 Citibank(美国花旗银行)的 Virtual Accounts 和 Discover Card 的 Deskshop。

可以通过钱包提供商的网站注册付费来创建电子钱包。能够提供电子钱包服务的公司包括微软、Google 和雅虎, 但这些钱包是不可以互换的。例如, 如果使用的是 Google 发放的电子钱包, 那么就不能在雅虎的商店里使用它。在创建电子钱包后, 当顾客在某个加盟商家的站点购物时, 它就会弹到屏幕上(如图 7-36 所示)。



1. 要使用个人对个人支付服务, 只需登录个人账户, 输入收款人的电子邮件地址, 然后指出付款金额即可



2. 收款人会马上收到关于顾客付款行为的电子邮件通知



3. 收款人可以连接到支付网站, 通过将资金转入自己的支票或支付账户、请求支票或是将资金转给其他人的方式来获得这些钱

图 7-35 使用个人对个人支付服务

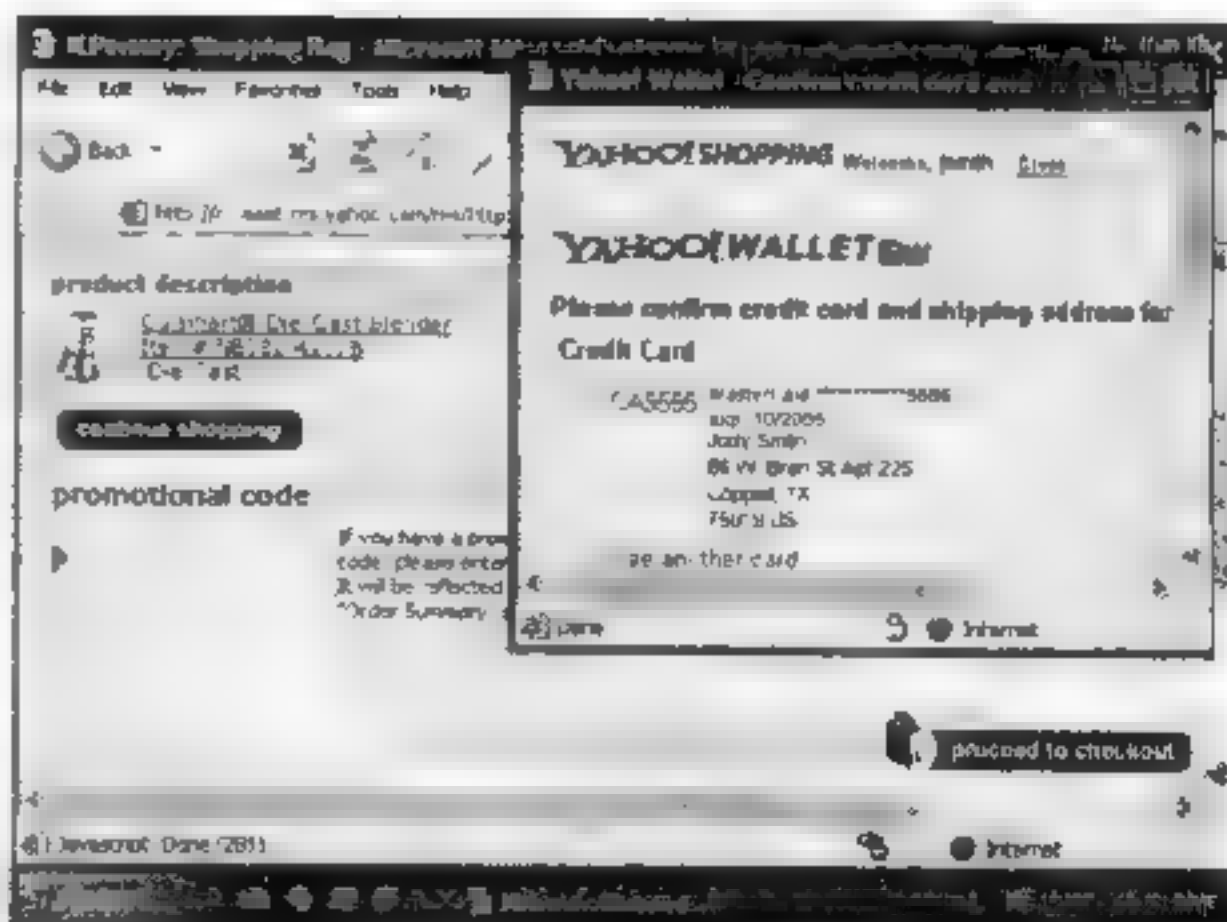


图 7-36 在结账时, 电子钱包可以把顾客的账单和运送信息发送给加盟站点的电子商务 Web 服务器



电子钱包有多安全？电子钱包是受密码保护的，并且通过加密来防止未经授权的使用。但黑客还是可能使用特洛伊木马技术来截取顾客的数据，并以此来收集电子钱包的密码，而且让顾客在伪造的要求更新其账户的电子邮件的欺骗下输入电子钱包的密码。顾客在将自己的数据托付给电子钱包之前，应该要仔细地阅读当前的安全通告。

### 7.3.5 快速测试

1. 在线拍卖是 C2C 电子商务的一个例子。对或错？\_\_\_\_\_
2. 弹窗广告是一种在用户连接到网页时出现在单独窗口中的广告。对或错？\_\_\_\_\_
3. 在电子商务经济模式中的要素之一是广告收入，它是基于\_\_\_\_\_率的，即网站访问者点击广告并连接到广告商网站的次数。
4. 多数在线购物车能起作用是因为它们使用\_\_\_\_\_存储与顾客在网站上的活动有关的信息。
5. 能够提供安全连接的网站会显示一个挂锁形图标并以“**https:**”代替“**http:**”开头。对或错？\_\_\_\_\_

## 7.4 D 部分：电子邮件

人们对因特网的真正应用始于电子邮件。每天有 6 千万多封电子邮件在因特网上传送。电子邮件(E-mail)是“electronic mail”的缩写，可以仅仅指单个邮件，也可以指传送、接收和存储电子邮件的整个计算机和软件的系统。本部分将介绍电子邮件运行的背景知识，特别是基于 Web 的电子邮件与传统的基于客户端的电子邮件之间的区别。

### 7.4.1 电子邮件概述

谁能使用电子邮件？任何人只要有电子邮件账号即可发送和接收电子邮件。电子邮件账号为用户提供了存储空间或“邮箱”的使用权利，一般由电子邮件提供商(如 ISP)提供。每个邮箱都有唯一的地址，一般由用户 ID、@ 符号以及维护邮箱的计算机的名称组成。例如，假定一个名为 Dee Greene 的大学生在名为 rutgers.edu 的计算机上有一个电子邮箱，如果她的用户 ID 为“dee\_greene”，那么她的电子邮件地址就是 dee\_greene@rutgers.edu。

究竟什么是电子邮件消息？电子邮件消息是指在计算机上撰写、以数字或“电子”形式保存并能够传送到另一台计算机上的文档。消息头包括收件人的电子邮件地址和消息主题。消息头也许还包括其他收到同样消息的人的邮箱地址，以及附在消息上的文件附件的名称。电子邮件的正文包含了发信人的消息。消息头和正文通常都在一个表单内显示，如图 7-37 所示。

基本的电子邮件能做些什么？电子邮件的基本功能包括撰写、阅读、回复(如图 7-38 所示)以及转发邮件。邮件可以打印、删除，也可以保存以供以后参考。

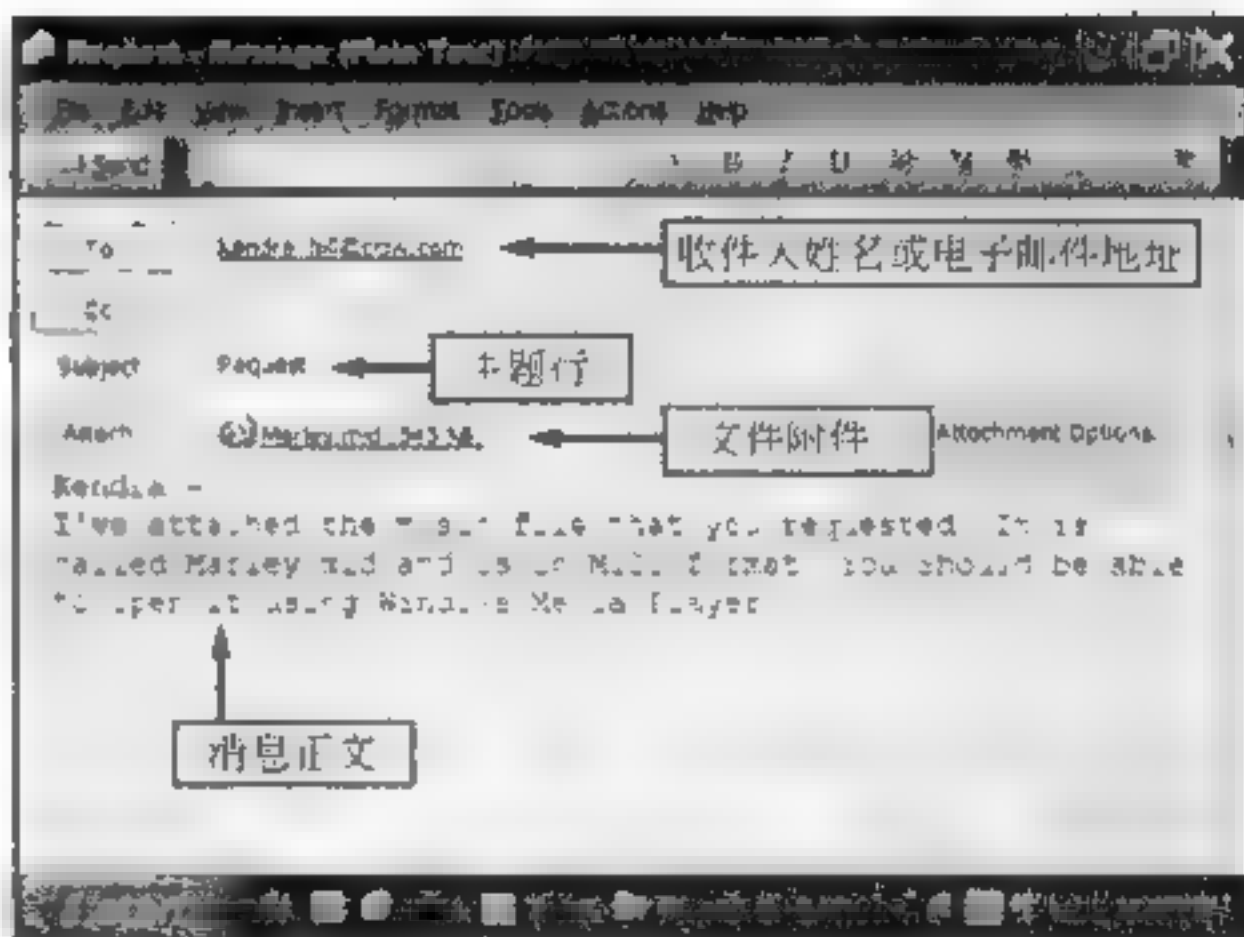


图 7-37 撰写电子邮件消息时，应首先输入一个或多个收件人的邮箱地址。邮件还可以附上一个或多个附件，电子邮件消息正文则包含消息本身。发送电子邮件时，电子邮件软件会附加相关日期和发信人的电子邮件地址，以便将其标记为发信人

邮件是如何转发的？在收到电子邮件后，可使用“转发”(Forward)功能将其转寄给其他人。例如，对于那些仅是发送给某人但又需要其他人一同处理的邮件，即可转发。启动转发程序时，原始邮件将会被复制进新的信件窗口，并包含有原发信人的地址。除了输入转发收信的人的邮箱地址外，还可以加上提示，用以说明转发该邮件的原因。

一些电子邮件系统还允许转发前对原始邮件的原文进行修改。这样的话，如果这些改动改变了原始邮件的意图，那么最好加进一个提示对改动的地方加以解释。需要保密的邮件不应该转发，即使确实认为其他人也有分享此邮件的需要，也应该在征得邮件原作者的允许后才能转发。

什么是电子邮件附件？最初，电子邮件是以普通的、简单的 ASCII 码格式的文本进行存储的，其他形式的文件均不可发送，邮件中没有不同的字体或颜色、没有下划线或粗体字，当然也没有图片和声音。尽管不能将数码相片或声音文件插入到普通的 ASCII 码格式的电子邮件中，但是这类文件可以作为电子邮件附件发送。

任何随电子邮件一同发送的文件都叫电子邮件附件。一种称为 MIME (Multi-purpose Internet Mail Extensions, 多用途因特网邮件扩展) 的转换过程可巧妙地将数码相片、声音和其他媒体文件伪装成普通的 ASCII 码格式的文本，使电子邮件附件能够在因特网上传送。电子邮件头中合成有电子消息，可向电子邮件客户端软件提供相关信息，用于把附件还原成原有格式。

假设想把一张照片通过电子邮件发送给在为人文社会 (Humane Society) 制作宣传册的好友，而照片存储在名为 PICT0011.JPG 的文件中，在输入简短的说明 (“我在附件里放了张可能对宣传册有用的相片”) 后，可以用电子邮件软件提供的“插入文件”(Insert file) 或“附件”(Attachment) 菜单选项添加 PICT0011.JPG 为附件，电子邮件软件会把 PICT0011.JPG 转换成 MIME 格式，然后与邮件一同发送。

当好友接收到邮件时，她的电子邮件软件就会把该文件还原成原始相片。屏幕显示附件的方式则取决于好友的电子邮件软件。相片可能会出现在邮件的末尾，也可能是以附件图标方式出现，必须双击才能看到相片。对于某些电子邮件系统，则必须先下载附件文件，然后再用与创建该文件相同的软件打开。图 7-39 展示了怎样使用 Microsoft Outlook 电子邮件软件来添加相片为附件。

HTML 与电子邮件有什么关系？大部分电子邮件客户端软件都允许用 HTML 格式创建电子邮件。之所以使用 HTML 格式，是因为 HTML 格式的邮件能装载图片以及格式复杂的文本，而这对普通的 ASCII 码文本来说是不可能的。

选择电子邮件客户端软件的 HTML 选项后，撰写电子邮件时，便可使用多种颜色、粗体、斜体和带下划线的文本，使用不同的字体，嵌入图片以及使用不同大小的字体。唯一的限制是，电子邮件的收件人必须有适用 HTML 格式的电子邮件客户端软件。否则的话，电子邮件将以普通的、未经格式化的 ASCII 码格式的文本传送给收件人。我们还应该知道 HTML 格式的电子邮件可以传播病毒，并且可以打开安全漏洞，这会使计算机很容易遭受黑客的攻击。图 7-40 展示了 HTML 格式的电子邮件。

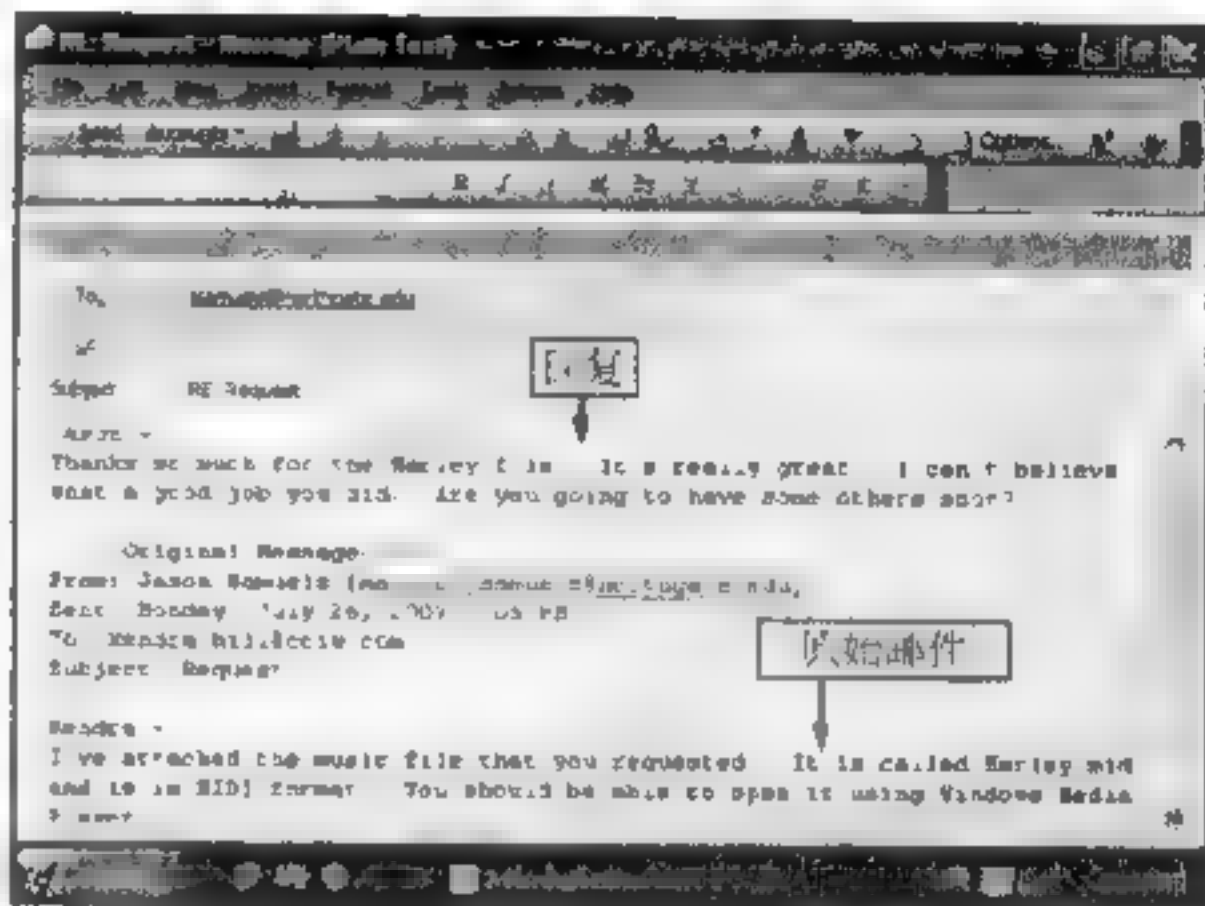


图 7-38 点击电子邮件客户端软件中的“回复”(Reply)按钮，即可创建一封新的(自动加上电子邮件地址)发送给原发件人的电子邮件。大部分电子邮件系统还会把原始邮件的原文复制到回复邮件中，以便每个收件人都有原始邮件的完整抄本以供参阅



图 7-39 电子邮件附件通常是在消息头部分以图标形式显示的

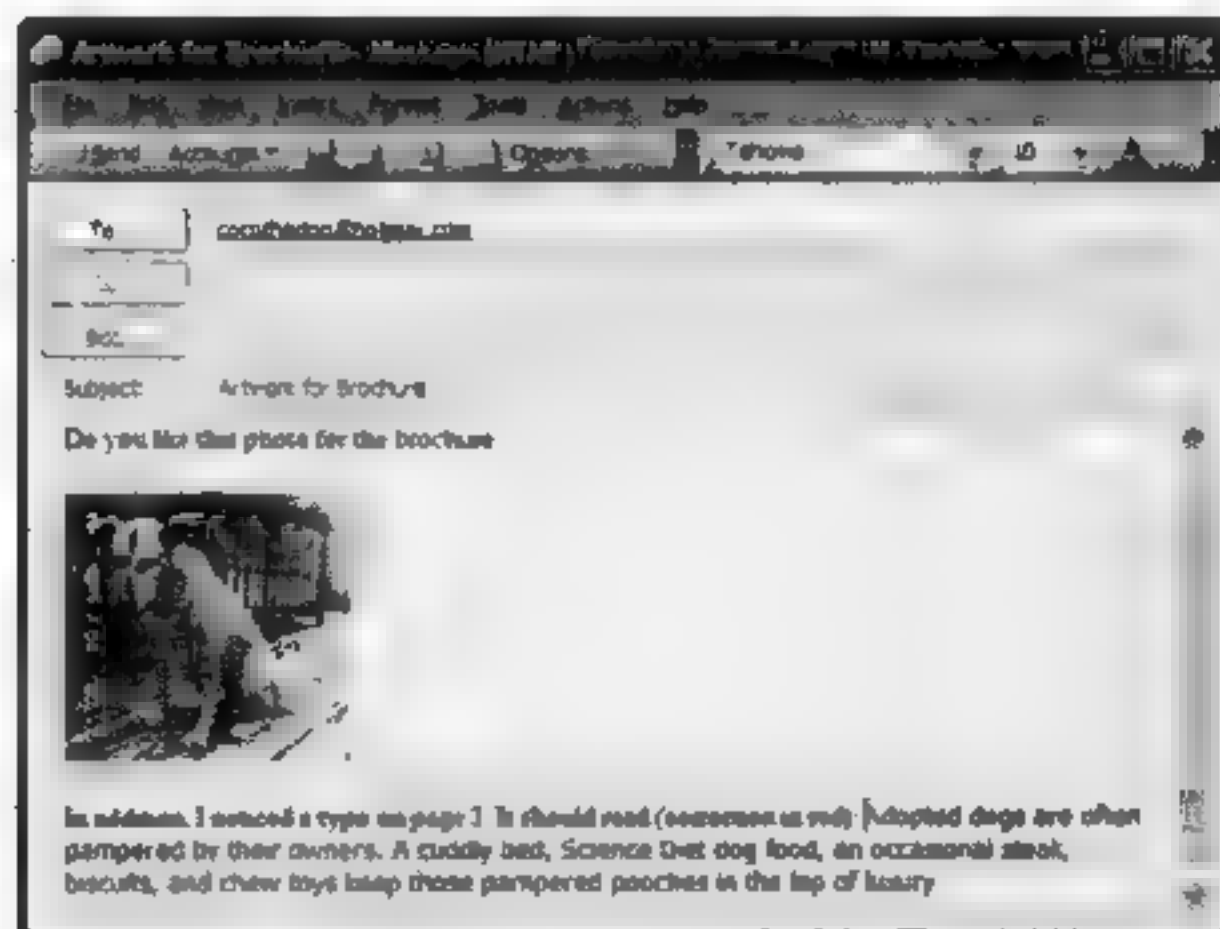


图 7-40 HTML 格式的电子邮件除了可以包含各种字体和字体颜色外，还可以包含图片



电子邮件还有什么其他功能？除了附件和 HTML 格式外，如今的高级电子邮件系统一般还具有如图 7-41 所示的多种功能。

- 保存并整理通讯录，使得在撰写电子邮件时只需从通讯录中选择电子邮件地址，而不用每次都自行输入。
- 使用通讯录功能，可将多个电子邮件地址保存在一个“组”中，并可以以“组”为单位，向多个人发送电子邮件。
- 把电子邮件的“抄送”(carbon copy, Cc:)发送给一个或多个收件人。
- 发送“密件抄送”(blind carbon copy, Bcc:)，它会将接收地址隐藏在“Bcc:”域中，这样该邮件的其他收件人就无法看到该地址了。
- 指定邮件的优先级，高优先级的邮件通常用感叹号或红色的文本标明。
- 在旧邮件列表中查找某一封特定的邮件。
- 增大文本字体的大小以便于阅读。
- 按接收日期、发件人姓名、主题或优先级对邮件进行排序。
- 拒绝接收来自特定电子邮件地址的邮件。
- 自动回复邮件。对于假期接收的电子邮件或不能及时回复时所接收的电子邮件，可用这一功能进行自动回复。
- 间隔一定时间后，自动刷新收取邮件。
- 在发送邮件前，对拼写进行检查。

图 7-41 电子邮件的多功能化，使发送和接收邮件有了灵活性

#### 7.4.2 网络礼仪

电子邮件与其他类型的通信方式有什么不同？在某些方面，电子邮件与传统的信件是相类似的，都不能像面对面交谈那样有面部表情、声音语调、姿态语言等表达方式。在撰写电子邮件时，仔细斟酌收件人的身份和所发邮件的内容是非常重要的。

例如，必须习惯邮件中使用文本消息的简略式，如“thnq 4 spking w me 2day. c u 2moro at 10.”即为“Thank you for speaking with me today. See you tomorrow at 10:00.”的缩写。文本消息的简略式，是最近出现的一种快捷方便的交流方式，特别适用于电子邮件、即时消息和手机短信息。尽管文本消息简略式通用于朋友之间的交流，但在某些场合（如确定工作面试时间时）使用文本消息简略式则是不合适的。

通过理解网络礼仪，可以避免使用电子邮件进行通信可能犯的错误和产生的问题。网络礼仪是“因特网礼仪”的网上称谓，是指一系列旨在保持在线讨论和电子邮件交流的文明和有效沟通的礼仪或指导方针。

- 在主题行使用有意义的标题。邮件主题行使用的标题应当能清楚地描述电子邮件消息的内容。
- 使用大小写字母。在电子邮件中全部使用大写字母意味着对人咆哮。
- 检查拼写。大部分电子邮件客户端软件都提供了“拼写检查”(check spelling)功能，推荐使用。
- 对发送的内容谨慎小心。电子邮件不是保密的，也不安全。应把邮件看成像任何人都能读到的明信片一样。同时切记：管理版权、诽谤和歧视这些方面的所有法律都适用于电子邮件。
- 文明礼貌。避免使用具有煽动性或可能激起争论的言辞，在面对面交谈中不用的言辞，一般也不要再在电子邮件中使用。
- 慎用讽刺和诙谐性语言。电子邮件中的语言不会有面部表情和声音语调，所以带有讽刺语气的语言容易被误解。

- 慎用表情符号和文本消息简略式。表情符号是指能表达感情的符号(如图 7-42 所示),能通过文字传递心声。表情符号和文本消息简略式只能用在能理解它们的人群中。
- 群发邮件时使用 Bcc 功能。把一组电子邮件地址放在 Bcc 栏中,接收邮件的人所看到的邮件就没有一长串的地址。
- 不要对“所有收件人”都进行回复。只有在非常明确需要对 To、Cc 或 Bcc 栏中所列的每个人都进行回复时,才能使用“回复所有人”(Reply All)的功能。
- 不要发送太大的附件。争取把附件的大小控制在 50KB 以下(对使用拨号连接的接收者),在必要的时候可以使用压缩软件(如 WinZip)对附件进行压缩。
- 对所有附件进行注释。附件可能隐藏着计算机病毒。所以,收件人需要知道附件的文件名、内容以及用以创建该文件的软件,才能确定附件的安全性和可靠性。
- 对病毒保持警惕。由于计算机病毒有可能寄存于电子邮件的附件中,所以一般必须确定附件的来源可靠,并在邮件的正文中提及到,而且经过杀毒软件扫描后,才能打开邮件的附件。
- 提醒收件人注意病毒。如果发现自己的计算机发送了被病毒感染了的附件,使用杀毒软件清除该病毒,并通知近期任何收到过自己邮件的人。

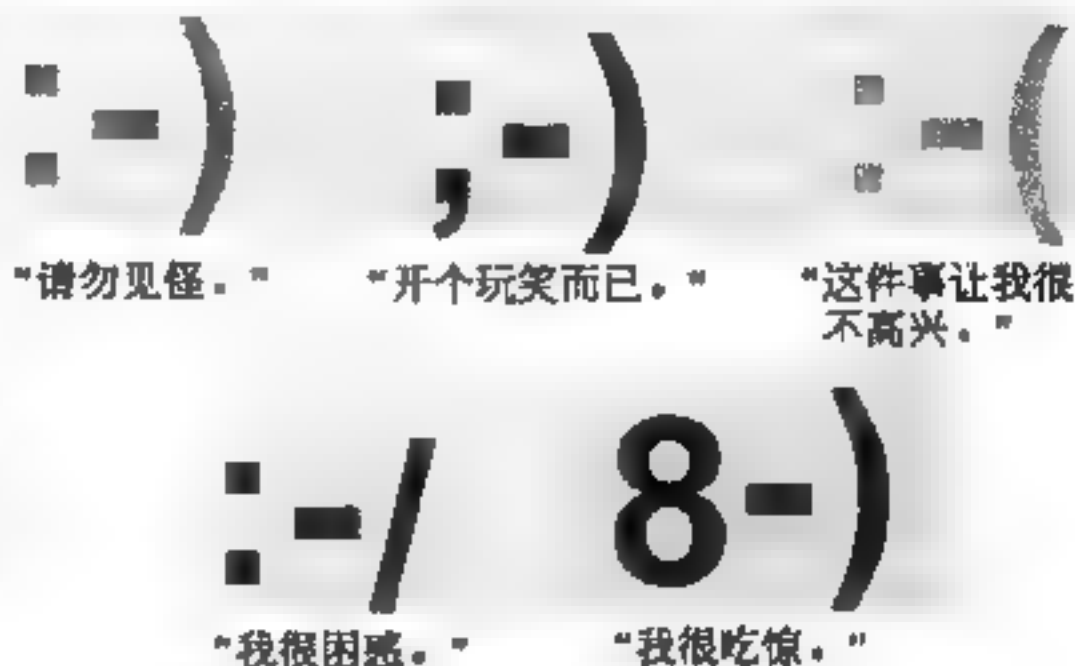


图 7-42 表情符号,有时也称为“情感图标”,是指可以加在电子邮件消息中,表达感情并减弱可能的煽动性的符号

### 7.4.3 电子邮件技术

什么是电子邮件系统?电子邮件系统是指传送、操作电子邮件的设备及软件,它包括对邮件进行分类、存储和发送的称为电子邮件服务器的计算机与软件,以及收发邮件的归个人所有的个人计算机。电子邮件是基于“存储-转发”技术发展而来的,该通信技术能把不能直接发送到目的地的数据先临时存储起来,等数据传输可以进行时再将其发出。这种技术使得电子邮件在转发到下一服务器或个人的电子邮箱之前,能够先被发送并保存到一个服务器上。

现在广泛使用的电子邮件系统有三种:POP、IMAP 和 Web 电子邮件。POP(Post Office Protocol, 邮局协议)可将个人邮箱的新邮件存储在电子邮件服务器上,当用户连接 ISP 或是查看电子邮箱时,新邮件就会被下载并存储到个人的计算机上。IMAP(Internet Messaging Access Protocol, 因特网消息存取协议)是类似于 POP 的协议,POP 可选择把邮件下载到个人计算机,或者留在服务器上,而 IMAP 却不能。Web 电子邮件则会将邮件保留在网站上,用户可以使用标准 Web 浏览器访问它(如图 7-43 所示)。

如何使用 Web 电子邮件?在使用 Web 电

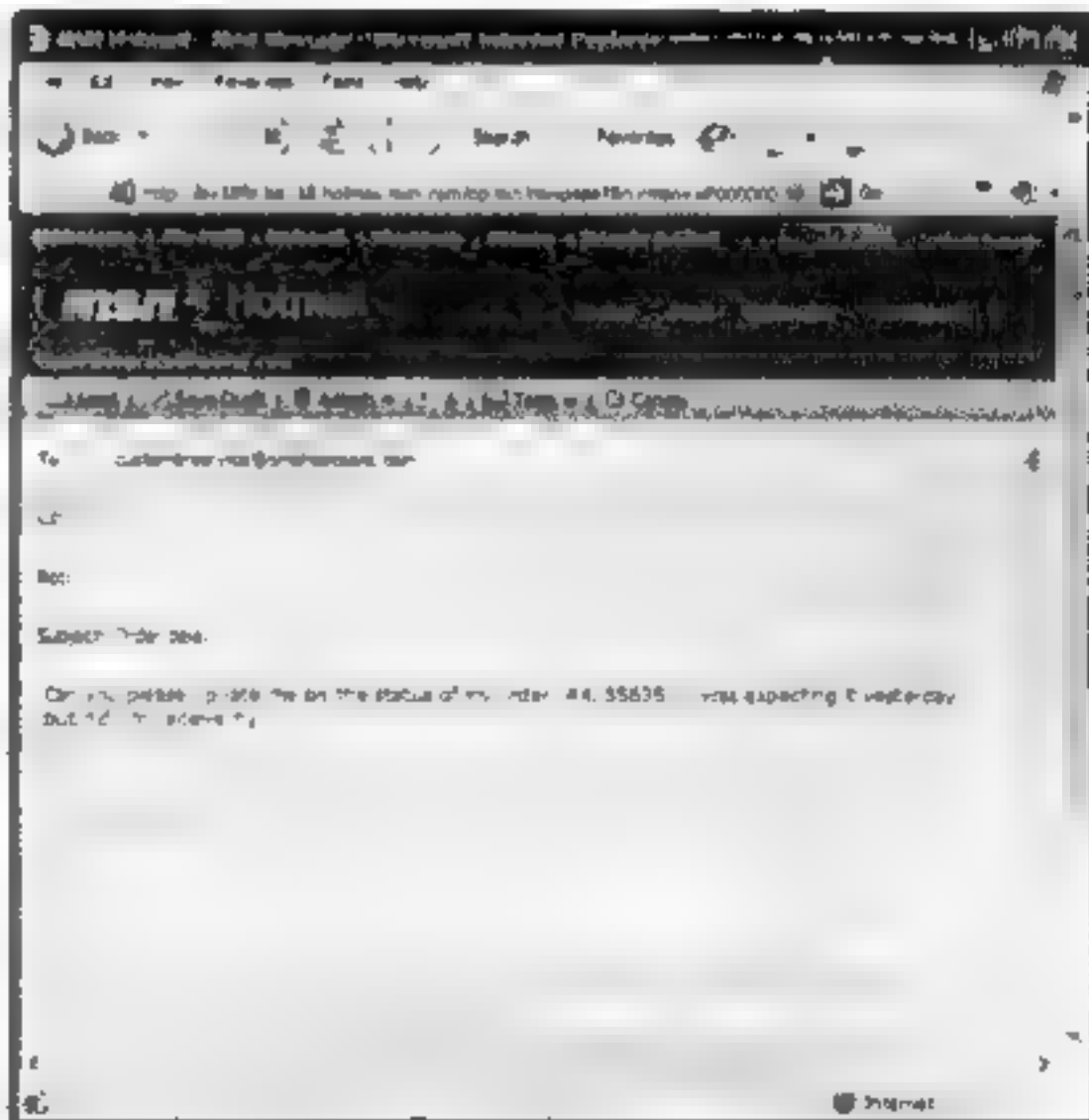


图 7-43 可以使用浏览器访问 Web 电子邮件账户

子邮件之前,首先要有 Web 电子邮件提供商提供的电子邮件账号。常见的 Web 电子邮件服务包括 Google 的 Gmail、MSN 的 Hotmail 以及 Yahoo 的 Yahoo! Mail。

只需打开 Web 电子邮件提供商的网站,并输入要申请电子邮件账号所需的个人信息,即可获取一个 Web 电子邮件账号,其中包括电子邮件地址、用户 ID 和密码。取得电子邮件账号后,即可通过连接在因特网的任何计算机用浏览器打开该邮箱所在的网站,并登录到自己的邮箱。在该网站上,即可对电子邮件进行撰写、阅读、回复和删除等操作。由于大部分 Web 电子邮件的提供商发放的账号都有空间的限制,所以,删除已不再需要的旧邮件是很重要的。否则,一些新邮件便会因为电子邮箱空间已满而被退回给发信人。

**POP 和 IMAP 如何工作?** 大多数使用 POP 或 IMAP 电子邮件的人需要从 ISP 那里获得一个电子邮件账号。而 POP 电子邮件账号更为常用。一个账号可以在 ISP 的 POP 服务器上为用户提供一个邮箱,POP 服务器(即一台计算机)负责存储新邮件,一直到这些邮件被发送到用户的硬盘上为止。使用 POP 电子邮件,需要有电子邮件客户端软件,如 Microsoft Outlook、Mozilla Thunderbird(开源软件)或 QUALCOMM Eudora 等。这些软件可以安装在个人计算机上,由于它们提供了收件箱和发件箱用于处理邮件,因此即使离线时也能进行操作。

收件箱用于存放接收到的邮件。当用户向电子邮件服务器发出递送自己的邮件的请求时,存储在服务器上的所有该用户的电子邮件都会被传送到用户的计算机上,并存储在硬盘上,同时将它们作为新邮件列在收件箱中。之后,用户即可断开因特网连接(只要用户愿意),等到有空时再阅读或回复这些新邮件。

发件箱可以临时存放撰写中或者已经完成的、但还没有经由因特网发送出去的电子邮件。当用户想要撰写几封邮件时,运行电子邮件客户端软件即可,且在撰写这些邮件时可以断开因特网连接。这种离线编辑邮件的功能对于使用拨号上网的用户显得尤为有用,因为电话线在编辑邮件的过程中不会被占用。在撰写完毕后,邮件即被存储在用户的计算机中,并会在发件箱中列出。在连接因特网后,即可把存放在发件箱中的所有邮件发送出去。发出的邮件被发送到 SMTP 服务器(Simple Mail Transfer Protocol server,简单邮件传输协议服务器)上,而不是 POP 服务器,如图 7-44 所示。

电子邮件客户端软件是否只对离线的电子邮件任务起作用?不是。电子邮件客户端软件不仅可以用于离线撰写、阅读和回复电子邮件,也可以在线使用。实际上,该软件还可提供某种设置,用于绕开发件箱直接将邮件在因特网上发送出去。

**POP 邮件是否比 Web 邮件好?** 在回答这个问题之前,先回顾一下这两种电子邮件的重要区别。首先,POP 电子邮件需要安装与使用电子邮件客户端软件,而 Web 电子邮件可以用浏览器处理电子邮件。其次,POP 电子邮件会将邮件传送到个人计算机硬盘上,而 Web 电子邮件系统则会把邮件保存在服务器上。

两种电子邮件系统也有相似之处,都可以阅读、撰写、回复、删除和转发邮件,都能保存和整理通讯录,且都能发送附件。但每种系统都有其独特的优势,事实上很多 ISP 既会提供 POP 电子邮件服务,也会提供 Web 电子邮件服务。POP 电子邮件是为家庭计算机用户准备的,而 Web 电子邮件则是为外出的人准备的。用户可以考虑同时使用这两种服务。

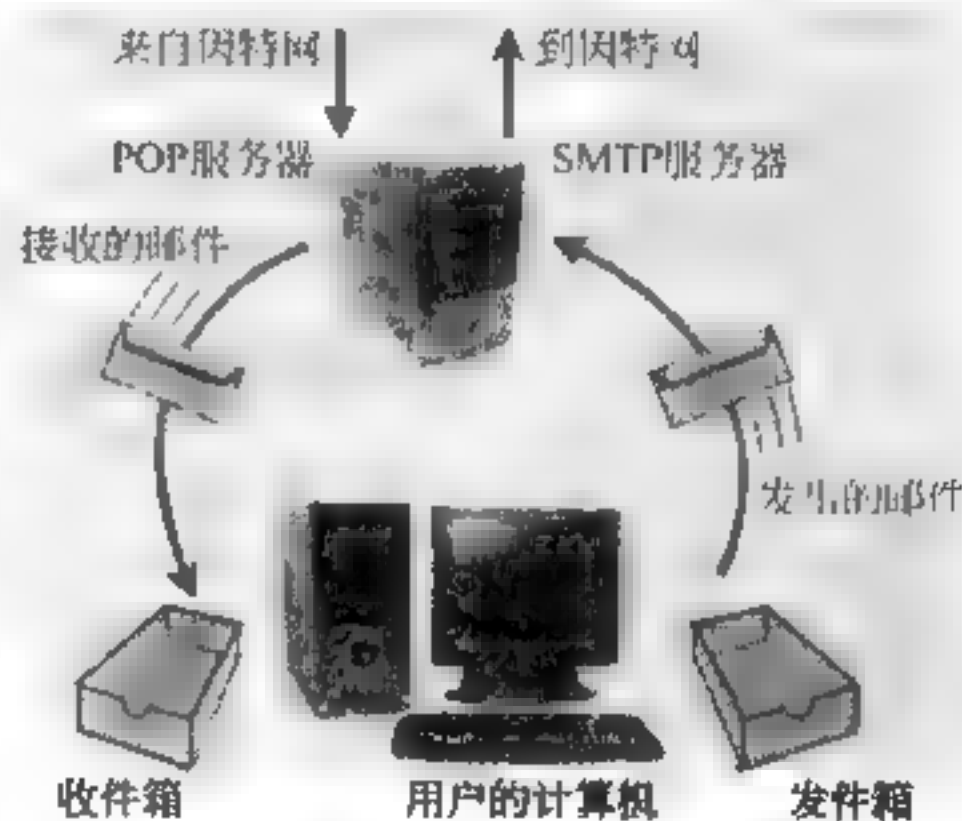


图 7-44 待发送的邮件可存储在发件箱中,直到用户连接因特网并将其发送出去。新邮件在下载用户的硬盘上的收件箱之前,一直存储在 POP 服务器上



- **控制。**因为在 POP 电子邮件系统中，邮件被传送到个人计算机的硬盘上，用户能更好地控制邮件，并控制对邮件的访问。而 Web 电子邮件则把邮件保存和整理在服务器上，用户对邮件的访问权限的控制相对较少。
- **安全。**POP 电子邮件系统把邮件存储在个人计算机上，因此硬盘的故障可失去所有的邮件（与硬盘上的其他文件一样）。而 Web 电子邮件提供商则会严格地保护数据的安全，所以存放在服务器的邮件会比存储在个人计算机硬盘上还要安全。
- **移动性。**Web 电子邮件的最大优点在于可通过连接在因特网上的任何一台计算机来读取自己的电子邮件。因此，用户在外出行且没有携带个人计算机时也可以读取自己的电子邮件。相反，在 POP 电子邮件系统中，POP 邮件工具和数据（如通讯录、电子邮件软件和以前的邮件）都会存储在用户的计算机上。因此，外出时若需要使用熟悉的 POP 电子邮件工具，则必须带上自己的计算机或是将电子邮件文件存储在 U 盘上。当然还有一种解决方法，就是临时将自己的 POP 电子邮件转发到可在公共计算机上访问的 Web 电子邮件账号上。

#### 7.4.4 快速测试

1. 在电子邮件地址中，\_\_\_\_\_ 符号可以把用户 ID 与电子邮件服务器的名称分隔开来。
2. 电子邮件附件通常使用\_\_\_\_\_ 进行转换，它可将媒体文件和其他文件伪装成普通的 ASCII 格式文本（提示：使用字首缩写词）。
3. 如果希望电子邮件中包含各种字体、字体颜色和图片，可以使用\_\_\_\_\_ 格式的电子邮件（提示：使用字首缩写词）。
4. 存储-\_\_\_\_\_ 电子邮件技术在邮件被传送到个人计算机上之前，先将邮件存储在电子邮件服务器上。
5. 在许多基于客户端的电子邮件系统中，\_\_\_\_\_ 服务器处理发送出去的邮件，而\_\_\_\_\_ 或 IMAP 服务器处理新收到的邮件（提示：使用字首缩写词）。

### 7.5 E 部分：Web 和电子邮件安全

Web 和电子邮件中充斥着垃圾邮件和骗局，它们不仅会监视人们的在线行为，还会收集机密信息，如信用卡号码、密码以及银行账户号码。在前面的章节中已介绍过间谍软件，现在将介绍关于垃圾邮件和间谍软件的一些特殊利用，并帮助读者找到将它们给计算机安全和个人隐私带来的风险降到最低的方法。

#### 7.5.1 cookie 利用

cookie 是否可能成为安全风险？cookie 本身就带有安全措施，以防止它们被滥用，但营销人员、黑客和恶作剧者还是发现了可以将 cookie 用作不法用途的漏洞。其中一个最普遍的 cookie 利用包括广告服务 cookie，Flash cookie 则是最近出现的问题。

什么是广告服务 cookie？在连接到网站时，顾客会希望网站将无害的 cookie 存储到自己的计算机硬盘上。但是，有些网站会显示由第三方营销公司提供的标题广告。如果顾客点击了这些广告，这个第三方可能会秘密地创建广告服务 cookie，并用它来跟踪顾客在任一包含第三方标题广告的站点上的活动。这些传播广告服务 cookie 的营销公司宣称这些 cookie 中的数据仅被用来选择和显示那些顾客可能会感兴趣的广告，但是隐私拥护者担心购物者信息会被汇集、贩卖或用于非法目的。图 7-45 显示了第三方怎样使用广告服务 cookie。

能否禁用 cookie 以防它被广告服务利用？大多数的浏览器都具有阻止 cookie 的安全设置，但令人遗憾的是，在很多网站，cookie 是商家唯一的追踪用户行为和记录用户购买内容的途径。在加入培训班或聊天组时，cookie 也可能是必须的。

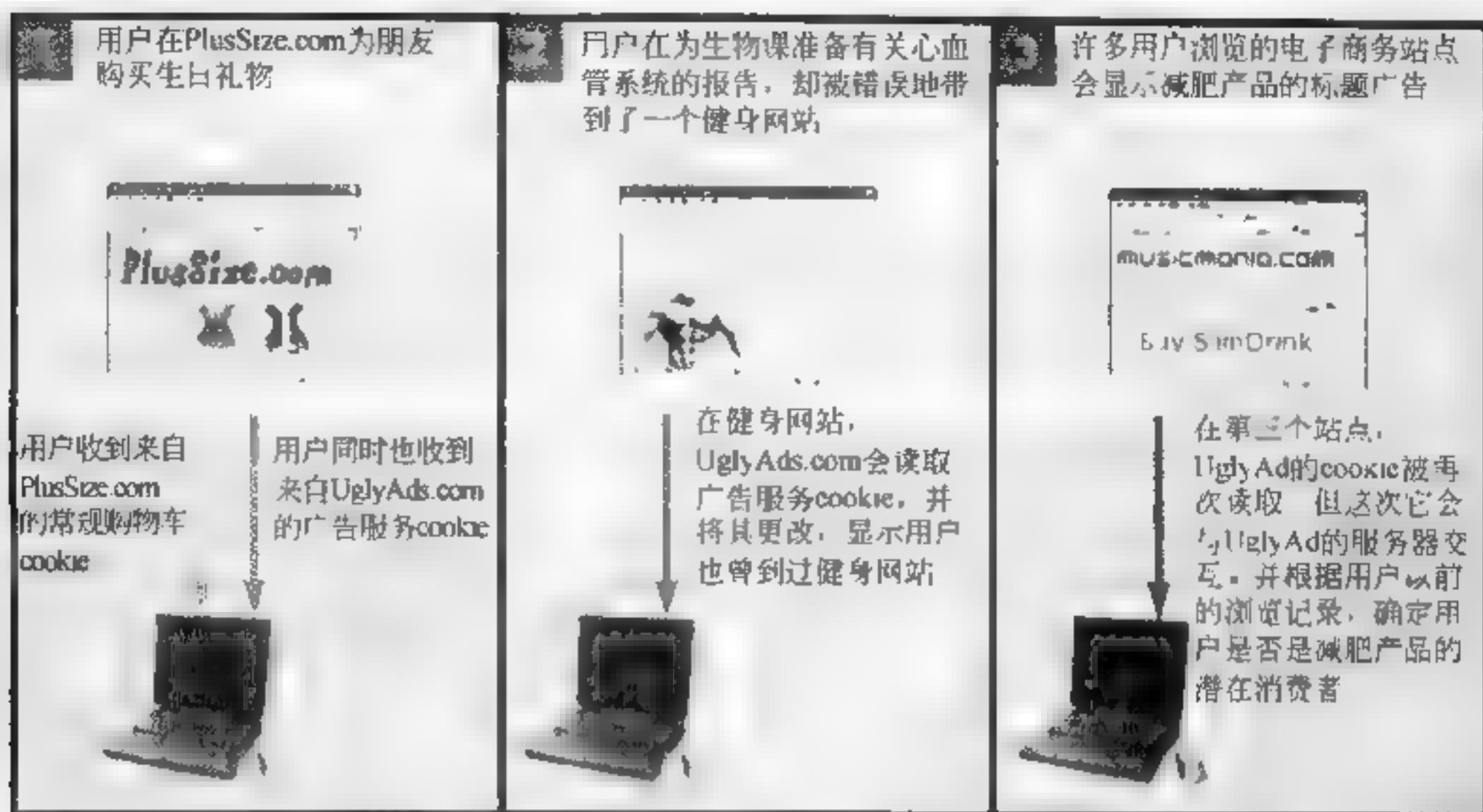


图 7-45 第三方广告服务 cookie 让追踪用户在因特网站点间的活动成为可能

如果彻底禁用 cookie，那么用户就可能无法进行在线购物、加入在线培训班、使用 Web 电子邮件或注册使用搜索引擎网站的高级服务了。除此之外，用户还可能在每次再访问网站时，不得不手工输入用户 ID 和密码，并且不能享受目标化市场营销所带来的便利，例如，音乐网站可以记录用户喜爱的乐队，并向用户展示这些乐队的新 CD。

用户并不需要阻止所有 cookie，而是阻止来自特定网站的 cookie。例如，如果用户不希望自己喜爱的搜索引擎汇总并存储自己的搜索记录，那么就可以阻止搜索引擎的 cookie。浏览器可以设置成阻止所有第三方 cookie，以防止广告服务 cookie 追踪用户的站点浏览记录(如图 7-46 所示)。

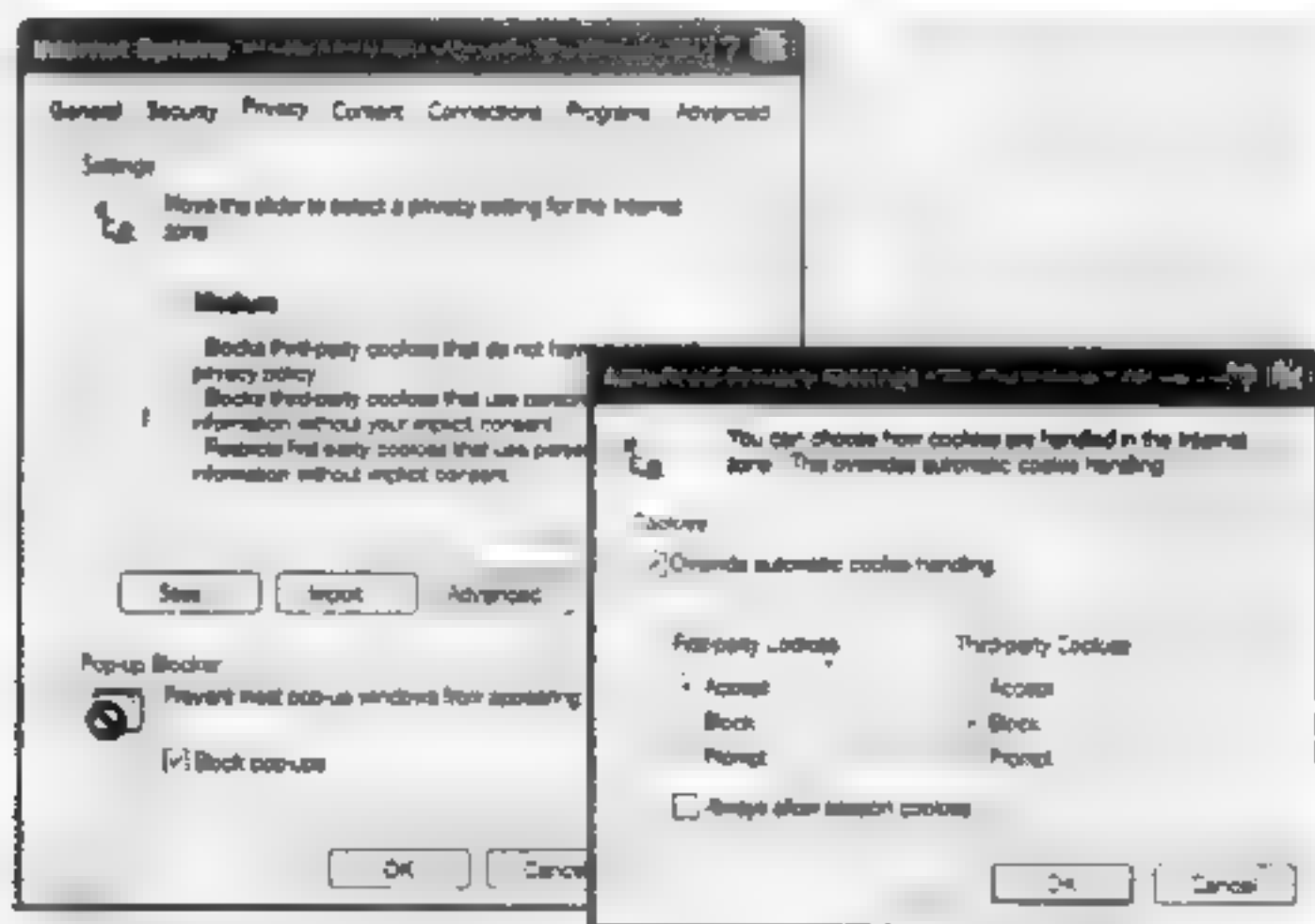


图 7-46 多数浏览器都提供了禁用第三方 cookie 的选项。例如，在使用 Microsoft Internet Explorer 时，可以使用“Internet 选项”对话框来调整这个设定

**删除 cookie 能否降低风险？** 一些隐私拥护者建议用户定期删除 cookie，而不是阻止它们。通过删除 cookie，用户依然可以与在线购物车交互，而且能参与到其他需要 cookie 的活动中，但被

删除的第三方 cookie 就切断了它们的控制者与用户间的联系。但删除 cookie 的缺点就是这会打断用户对“不参加各种 cookie 模式”的尝试。

“不参加”(opt-out)功能允许用户拒绝参与活动或促销。与 National Do Not Call 列表相似,许多第三方广告公司,如 DoubleClick 和 ZEDO 现在会为用户提供“不参加”功能以禁用广告服务 cookie。NAI(Network Advertising Initiative, 网络广告倡议)则提供了一种工具,让用户可以不参加 NAI 的联盟成员公司所做的目标化广告。但多数情况下,作出不参加的决定会产生“不参加”cookie,所以如果用户删除了计算机上所有的 cookie,那么“不参加”cookie 也会被删除,第三方的 cookie 就又开始累积了。

什么是 Flash cookie? Flash cookie 也叫做本地共享对象,是相当于传统 Web cookie 的 Flash 文件。Flash cookie 是由 Adobe 公司的 Flash MX Player(在 Macromedia 被 Adobe 收购前是由 Macromedia 发布的)利用并设置的,它可以被安装在几乎每台计算机上播放电影、视频和运行游戏。在播放 Flash 动画时,Flash cookie 可以收集并存储个人数据,如用户姓名或是用户的游戏进程。

因为许多计算机用户现在会删除或阻止传统的 cookie,所以营销人员开始将 Flash cookie 作为追踪以及瞄准消费者的另外一种手段。United Virtualities(UV)是一家在线营销公司,它开发了一种叫做 PIE(Persistent Identification Element, 持久识别元素)的系统,它从本质上讲就是在用户已经删除或不接受传统 cookie 的情况下,使用 Flash cookie 来追踪用户。

能否避免 Flash cookie? 用户可以在找到“#Shared Objects”文件后手工删除自己计算机上的 Flash cookie,也可以访问 Adobe Flash Player 网站来调整计算机关于 Flash cookie 的设置。用户可以在包含有多个面板的“设置管理器”(Setting Manager)中选择选项。“网站隐私设置”(Website Privacy Settings)面板列出了所有目前存储了有关用户信息的网站,并允许用户设置对每种网站类型的偏好。而且在该网站上还提供了有关如何使用“设置管理器”的自学教程。

什么是 Web 臭虫? Web 臭虫或透明 GIF(clear GIF)通常是嵌在网页或电子邮件上的一个 1 × 1 像素的图像。肉眼几乎无法看到,而且它可以用来追踪正在查看网页或电子邮件的人。Web 臭虫可以在网页上生成第三方广告服务 cookie。垃圾邮件会利用 Web 臭虫来监视查看过该邮件的人数,并利用这些数据来确定营销活动的方向。

与点击标题广告所生成的 cookie 不同的是,用户不需要点击任何东西就会收到由 Web 臭虫所生成的第三方 cookie。在用户浏览被 Web 臭虫感染的页面时,由 HTTP 设定的 cookie 会自动向第三方服务器发送请求,这个站点可能是营销人员或黑客的老窝。而这个站点则会在用户的计算机上设置一个 cookie 留作以后检索,或是会记录下用户计算机的 IP 地址。

有没有办法避免 Web 臭虫? 最激进的解决方式就是禁止浏览器显示任何图像文件,但这样的话就会让 Web 变得缺少乐趣。Bugnosia 以及类似的 Web 臭虫探测器会与浏览器协同工作,以检测用户所浏览每个网页上的图像,并标示出可能用来设置第三方 cookie 的透明 GIF 图像。但因为透明 GIF 也能正当地用在网页上来用作对齐图片或文字的目的,所以用户很难认定透明 GIF 的目的是不是追踪个人上网习惯。而反间谍软件中也常会包括 Web 臭虫探测器。

反间谍软件是一种专门用来识别和清除 Web 臭虫、广告服务 cookie 以及其他间谍软件的软件。如 Spy Sweeper、Ad-Aware、Spybot Search & Destroy、Pest Control 以及 Microsoft Antispyware 之类的反间谍软件能针对浏览器寄生虫和其他基于 Web 的令人厌恶的东西为用户提供不同级别的保护(如图 7-47 所示)。不管怎样,要防止响应或下载弹出广告中的间谍软件,通常这些广告还可能会指向受感染的软

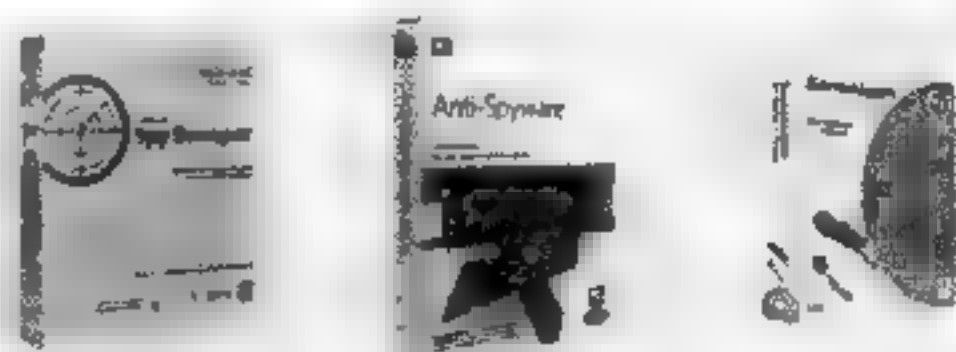


图 7-47 许多计算机用户都会在怀疑他们的计算机受间谍软件侵扰的情况下,使用不止一种反间谍软件实用程序



件或是其他恶意软件。

能否匿名访问因特网？除了追踪 cookie 外，网站还可以追踪连接到网站的计算机的 IP 地址。有时可以利用 IP 地址追踪到个人，尤其是那些拥有固定 IP 地址或是持久在线连接的能长时间保持 IP 地址不变的人。而不想留下因特网活动痕迹的人可能会选择通过匿名代理服务上网，这种服务使用中继服务器（或叫代理服务器）中转对网页的请求，这样一来就隐藏了原始 IP 地址（如图 7-48 所示）。

Torpark 或其他匿名软件允许用户匿名浏览各种网站。它在用户的计算机与 Tor 的代理服务器（作为目的地站点的中继站）之间建立了一条加密过的传输路径。如果将 Torpark 存储在 U 盘里，也就能将其当作便携式应用软件使用，这样一来用户就可以在学校、工作单位、图书馆里能访问因特网的计算机或其他公共因特网设施上使用它了。

而使用匿名代理提供的匿名功能的代价就是会减慢浏览网络的速度。除此之外，一些网站和讨论组会阻止来自代理服务器的访问，因为代理服务器已经被用来给网站制造垃圾信息或是用巨大流量来淹没网站。而且匿名代理也可能被怀有恶意的第三方危害，或是受到法院决议的监视，所以匿名也不是完全保险的。

### 7.5.2 假冒网站

什么是假冒网站？假冒网站看起来是正当网站，但事实上却是第三方创建的正当网站（如 eBay.com，甚至是白宫的网站）的复制品。多数假冒网站是专门用来收集粗心购物者的信用卡号码的伪造店面。这些网站可能会包括所有真实网站的外部标志，它们甚至能为用户提供传输信用卡号码的安全连接。但它们收到的数据却是存储在属于黑客的数据库中，黑客可以用这些数据来进行不法交易。

一些假冒网站不是假冒店面，相反地，它们可能会冠冕堂皇地称自己是官方（如政府机构）网站，但实际上它们却包含着限制级材料。其他的伪造网站会使用完全编造的信息或谎言来愚弄用户。假冒网站是不正当的域欺骗行为的关键部分之一。

什么是域欺骗？域欺骗通过使用一个假 IP 地址对域名服务器“下毒”，然后就会将用户重新定向到假冒网站。在第 6 章中曾经介绍过，域名服务器负责将域名（如 amazon.com）转换成 IP 地址。而域欺骗攻击会利用域名系统的漏洞，这个漏洞在某些情况下会允许第三方更改域名服务器数据库中的记录。黑客可以将他们自己网站的 IP 地址关联到正规网站的 URL 上。而粗心的 Web 冲浪者最后就会访问到与他们打算访问的网站不同的网站。但这种重定向是多数浏览器上看不到的，因此受害者通常都会相信他们进入了正确的网站。域欺骗比其他许多黑客行为都要隐蔽而且更难探测。

**术语注解** 假冒的网站、URL，甚至是假冒的电子邮件地址通常被称为电子欺骗，而且这种重定向的过程叫做欺骗。

怎样识别域欺骗攻击？要探测可能的域欺骗攻击，用户就不得不对时常要访问的网站时刻保持警惕。如果网站在上次访问后发生了变化，用户在透露敏感信息时就要注意了。用户可能需



图 7-48 匿名代理服务器会在删去用户的 IP 地址后将对网页的请求转发给存放网页的 Web 服务器

要联系运营网站的企业或组织，以确认网站究竟是否做过了正当的外观修改，或者这只是一个还带有一点瑕疵的正当网站的复制品。在网站声称自己是安全网站时，用户可以通过查看浏览器下方的锁形或钥匙形图标来确定这个网站是否真的是安全网站。

提供在线服务的银行最近会使用个人数字图片来消除域欺骗的不良影响。每个用户都会选择一个图片，这个图片会在他(或她)登录系统时出现。如果这个秘密的图片没有出现，那么这个网站就不是合法的网站。因为安全威胁不断增长，反域欺骗工具也出现了。浏览器加载项(如 Spoofstick)以及新版的浏览器都提供了比较用户所希望访问的网页和实际显示网页的功能(如图 7-49 所示)。

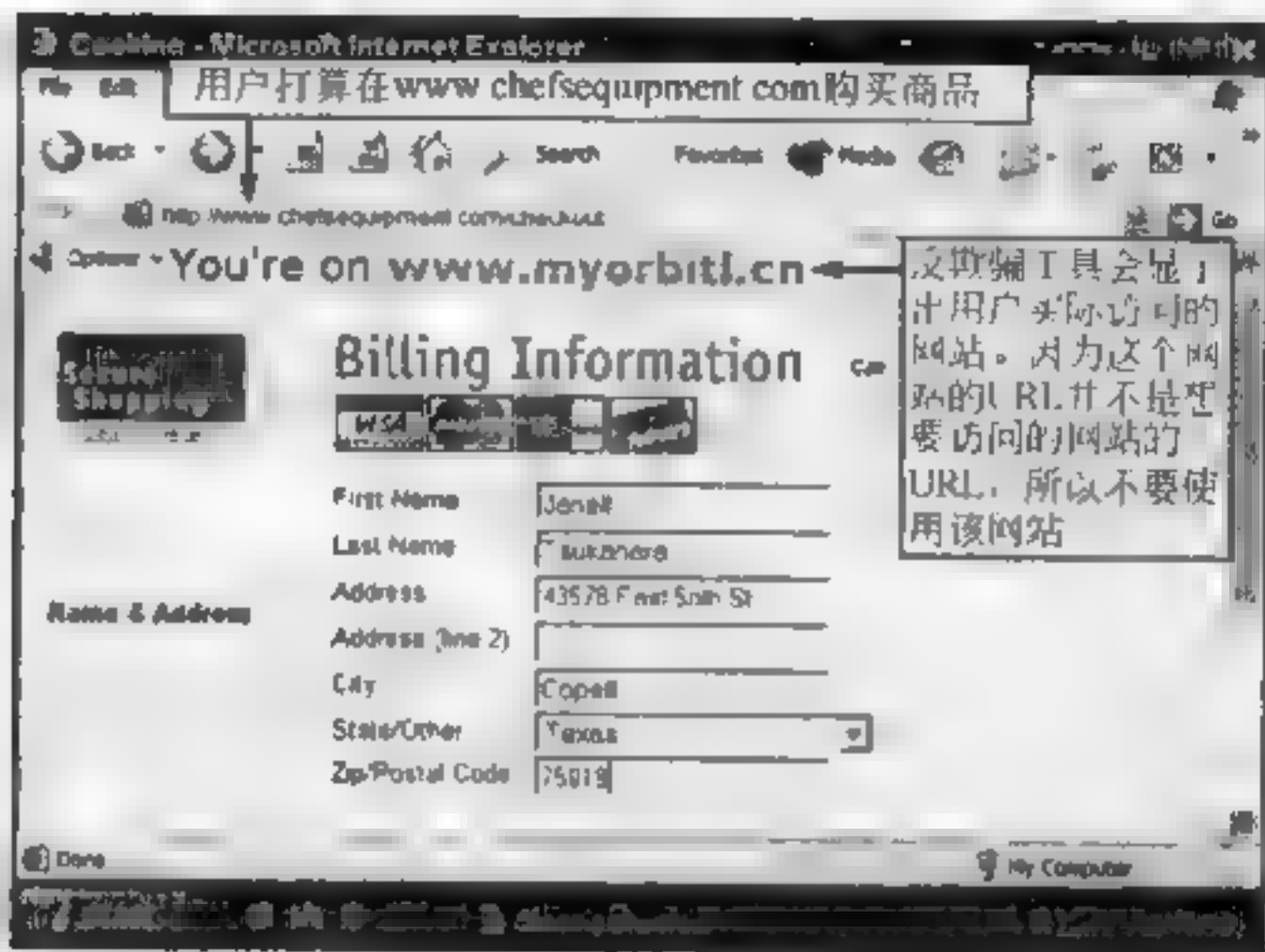


图 7-49 反欺骗工具可以帮助用户确认正在访问的网站就是其想要访问的

### 7.5.3 垃圾邮件

什么是垃圾邮件？电子邮件最主要的弊病就是垃圾邮件，这些到达用户在线邮箱的邮件就是些电子垃圾邮件，因为它们包含的是用户不想看到的有关医疗产品、低息贷款和虚假软件更新的信息。现在垃圾邮件的激增要归咎于一些营销公司，它们从邮件列表、会员申请表和网站获得电子邮件地址，然后就向这些地址发送垃圾邮件。

垃圾邮件是否危险？在过去，垃圾邮件可能会堆满用户的收件箱，而且垃圾邮件中未经请求的以及淫秽信息仅仅会经常让用户感到十分厌恶。但现在垃圾邮件已经变成网络罪犯的一种主要的黑客工具。垃圾邮件会包含有 Web 臭虫、病毒、蠕虫或是按键记录器，这些恶意软件可能会破坏计算机或是盗取个人信息(如密码)。垃圾邮件也能用来进行网络钓鱼诈骗，在本部分最后还会介绍关于网络钓鱼的内容。除了令人感到厌恶外，垃圾邮件还给用户和用户的计算机带来危险。

能否避免垃圾邮件？垃圾邮件过滤器是一种实用程序软件，它可以在未经请求的电子邮件到达收件箱之前截获它们。它的工作原理就是按照一系列的规则检查电子邮件头或电子邮件消息中的文本。例如，类似“消息头包含 viagra、vlagra 或 vi@gra”的规则可以用来识别出试图向用户推销廉价药品的垃圾邮件。

垃圾邮件过滤器可能是独立软件，但通常是包含在安全套件(如 Norton Internet Security 和 McAfee Security Center)中的。大多数垃圾邮件过滤器软件在售出时已经设定了一些基本的识别垃圾邮件的规则。这些规则可以通过来自软件发行商网站的下载来更新。大部分垃圾邮件过滤器软件也允许终端用户创建自己的规则，以对付那些逃过标准过滤器的漏网之鱼(如图 7-50 所示)。

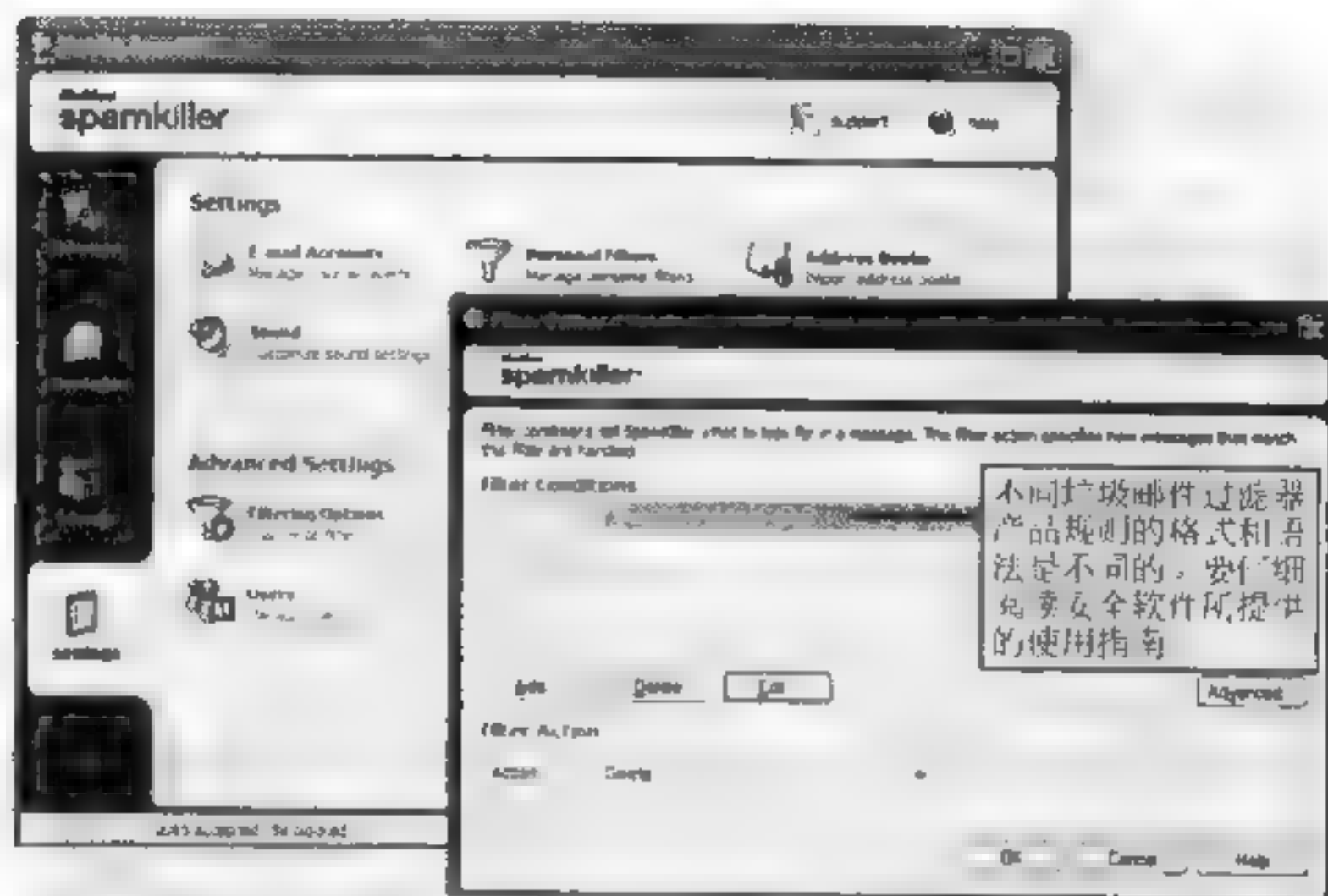


图 7-50 反垃圾邮件软件通常会包括拦截普通垃圾邮件的标准过滤器，但用户也能创建自己的过滤器，以对付那些逃过标准过滤器打击的垃圾邮件

垃圾邮件过滤器可能会减慢下载邮件的进程，而且有时也会过滤掉正当邮件。用户应该定期检查垃圾邮件过滤器所使用的垃圾邮件文件夹，并取回那些并非垃圾邮件的电子邮件。

除了使用垃圾邮件过滤器外，用户还可以通过遵循图 7-51 中的准则免受垃圾邮件之害。

- 在收到垃圾邮件后，绝对不要回复邮件。
- 不要点击电子邮件中的链接，即便那是一个“选择性退出”链接。
- 只对希望收到他们的电子邮件的人提供自己的电子邮件地址。在登录网站、填写申请表或是在公共场合（如在线讨论组）发布信息时，提供电子邮件地址要十分谨慎。
- 在为在线网站进行注册时，最好使用可任意处置的电子邮件地址。这个地址只用来获得在线购物的确认码，而不用来进行长期的电子邮件通信。
- 如果电子邮件提供商提供了报告垃圾邮件的服务，推荐使用这种服务。
- 当垃圾邮件多得失去控制时，则考虑更改电子邮件账号，以便使用新的电子邮件地址。

图 7-51 避免垃圾邮件的准则

能否在垃圾邮件到达收件箱前将其拦截？一些垃圾邮件可能同时有数以百万计的副本在因特网上传送，所以看起来还是可以在用户不得不对付这些东西之前找出它们并将其删除。ISP 在对抗垃圾邮件的斗争中所充当的角色已经越来越重要。例如，Hotmail、MSN 和 RoadRunner 积极参与了 Return Path 公司的担保发送人计划(Bonded Sender Program)，这个计划要求电子邮件发送人提供担保，保证所发的电子邮件不是垃圾邮件。如果有足够数量的最终用户投诉他们收到了来自担保电子邮件发送人的垃圾邮件，那么依照规定，会对做出担保的发送人做出相应的处罚。而担保电子邮件发送人必须经过严格的认证程序的审查。

为了对付来自被劫持的僵尸计算机(botnet computer)的垃圾邮件，如发送人 ID(Sender ID)和网域认证钥匙(DomainKeys)之类的电子邮件身份验证技术会验证电子邮件的真实来源网域以检验其真实来源是不是它们所声称的来源地。例如，如果 Bank of America(美国银行)的电子邮件应该来源于 mail.bankofamerica.net，那么使用电子邮件身份验证技术的 ISP 就会将来源于欺骗地址(如 www.bankofamerica.ru)的电子邮件过滤掉。而 Google、Yahoo! 和 Earthlink 也都使用身份验证技术来过滤带有伪造的来源地址的电子邮件。



#### 7.5.4 网络钓鱼

什么是网络钓鱼？网络钓鱼是一种基于电子邮件的诈骗行为，它会诱使用户泄露如银行账户号码和社会保障号码之类的机密信息。与域欺骗攻击不同的是，网络钓鱼诈骗需要用户回复电子邮件或是点击内嵌的网站链接才能进行诈骗行为。

如果用户已经使用过电子邮件，就可能遇到过网络钓鱼中的“始祖”级骗术，一封来自尼日利亚的政治避难者的电子邮件，他声称想将很大一笔钱转移到用户所在国家的银行，而且需要一个银行账户（这当然是指用户的）来将这笔钱藏一段日子。当然他会告诉用户，用户为此能得到一部分钱。但相信他就大错特错了。根据 FBI (Federal Bureau of Investigation, 美国联邦调查局) 的说法，一些轻易上当的人被骗至国外，然后被绑架甚至被杀掉。

一些不会对人身有直接损害，但会潜藏威胁的垃圾邮件欺诈始于一封看似来自合法组织（如银行、在线支付服务、在线商店甚至是 ISP）的电子邮件。这种电子邮件会引导用户点击一个链接来验证机密数据。而这个链接会把用户带到一个仿造得非常像合法网站的伪造网站。然后用户就会被进一步要求输入银行账户号码、PIN 码、密码、信用卡号码或其他数据。

怎样避免网络钓鱼欺诈？如果不希望成为网络钓鱼的受害者，那么就需要对那些号称来自银行、ISP、在线支付服务、操作系统发行商以及在线商家的电子邮件保持警惕。即使这种电子邮件看起来很正规，也不要点击邮件中的链接，而是要使用浏览器进入网站，并像平常那样链接到自己的账户中。如果账户需要更新，就需要了解关于如何进行更新的指示。

怎样对 Web 上和电子邮件中的那些坏事进行最好的防御？首先需要理解的是，不存在完美的防御手段。然后要明白，需要采取所有能采取的措施，以保护计算机和隐私的安全。图 7-52 中列出了一些最基础的措施。

1. 使用反间谍软件实用程序来清除计算机上的所有间谍软件。
2. 持续地运行反间谍软件，就像使用杀毒软件那样。
3. 将浏览器设置成拒绝第三方 cookie。
4. 进行注册以拒绝 Flash cookie。
5. 安装反欺骗工具来识别假冒网站。
6. 设置一个可任意处置的电子邮件地址，并在必要时使用它。
7. 不要点击不可信的电子邮件或弹窗广告中的链接，而且不要对电子邮件中的“好事”动心，尤其是那些“天上掉馅饼”的事。

图 7-52 安全上网准则

#### 7.5.5 快速测试

1. 匿名\_\_\_\_\_服务可以防止网站追踪用户在 Web 上的行为。
2. 营销人员把\_\_\_\_\_ cookie 作为传统 cookie 的备选方案。
3. Web \_\_\_\_\_或透明 GIF 通常是一个嵌在网页或电子邮件中的 1×1 像素的图片。
4. \_\_\_\_\_利用假信息对域名服务器“下毒”，以将用户重定向到假冒网站。
5. 可以在未经请求的邮件到达收件箱前拦截它们的实用程序软件叫做垃圾邮件\_\_\_\_\_。
6. 要使域欺骗攻击生效，需要回复电子邮件或点击网站内的链接。对或错？\_\_\_\_\_

## 第8章 数字媒体

### 学习目标

- 描述用作数字音乐的格式。
- 解释如何下载音乐文件并将其传送到便携式音频播放器中。
- 描述位图图形、矢量图形、三维图形、三维动画、桌面视频、数字音频和 MIDI 音乐等数字媒体的优点、缺点以及用途。
- 列出用于不同类型数字媒体的设备和软件。
- 通过文件扩展名识别数字媒体文件。
- 了解在 Web 上使用各种数字媒体的优点和缺点。
- 解释分辨率、图像尺寸、颜色深度和调色板如何用于调整位图图形的文件大小。
- 归纳图像压缩的关键点。
- 描述位图图形和矢量图形相互转换的过程。
- 解释如何用线框、渲染和光线跟踪来创作三维图像。
- 解释数字视频和三维动画的区别。
- 描述如何拍摄、捕捉、编辑和处理数字视频。
- 解释窗口尺寸、帧速率以及压缩率是如何影响桌面视频文件大小的。
- 总结创建 DVD 视频的过程。
- 列出并解释用来保护以广播、下载、CD 或 DVD 形式传播的内容的数字版权管理技术。
- 给出至少两个有关时间转换、空间转换和格式转换的例子。

### 预评估测验

进行预评估测验以确认对本章所讲内容的了解程度。

在继续往下读之前，请先尝试一下

计算机上有哪种图形、音频和视频文件？

可以使用计算机处理多种媒体文件，如相片、音乐和视频。计算机存储着用户所创建和下载的媒体文件，它也会存储用户最近浏览过的网站上的图像。要找出存储在计算机上的媒体文件的类型，请按以下步骤操作：

1) 首先确认计算机是开着的。


2) 点击“开始”按钮。如果使用的是 Windows Vista，请在下图所示的搜索框中输入“图片”，然后再按下回车键。

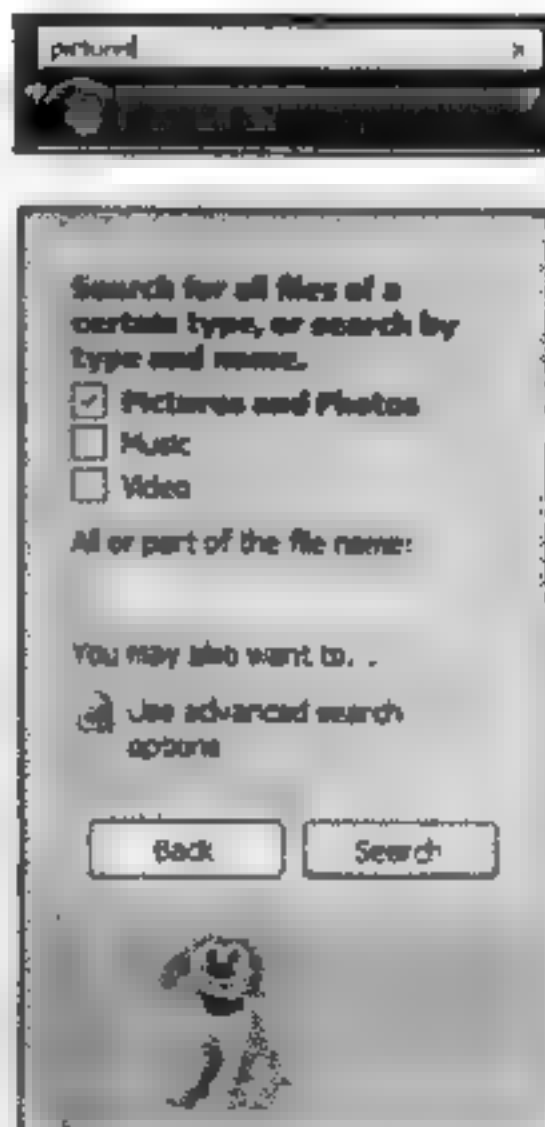
如果使用的是 Windows XP，那么请点击“搜索”，然后会出现“搜索结果”对话框。

在“搜索结果”窗口的左边，点击“图片和相片”、“音乐”或“视频”按钮(中文版这个按钮在“其他搜索选项”里)。

选中“图片和相片”，然后点击“搜索”按钮。计算机就会显示图像文件的列表。如果 Windows 显示的是文件名列表，而希望看到图像，那么点击“查看”菜单然后选择“缩略图”。

3) 以第 2 步的模式搜索“音乐”，然后再搜索“视频”。

4) 在浏览完这些媒体文件后，点击  按钮来关闭“搜索结果”对话框。



## 8.1 A 部分：数字声音

计算机可以录制、存储以及回放声音(如语音、音响效果和音乐等)。现在,数字音频最流行的应用就是通过因特网交换音乐文件,不过数字音频在其他一些很有趣的应用中也起着关键的作用。想摆脱麻烦的计算机键盘,仅仅对着麦克风说话就能输入命令和文档吗?想为自己的网页增加音乐和音响效果吗?也许,用户也想从音频 CD 中采集音轨,然后把它们重新灌录到自己的最爱歌曲收藏中。本部分涵盖了数字音频的许多概念和技术,可为个人或专业的使用提供便利。

### 8.1.1 数字音频基础知识

什么是数字音频?数字音频是用在数字设备中的以二进制格式表示的音乐、语音和其他声音。声音是由物质(如小提琴弦或鼓面)震动产生的,这种震动会引起周围空气的气压改变并产生波。

这种光滑、连续的声波曲线可以直接被记录在模拟设备(如唱片)上。而要以数字的方式记录声音,则需要以周期性的间隔采集声波的样本,并将其存储成数字形式的数据。图 8-1 展示了计算机如何对声波进行数字化采样。

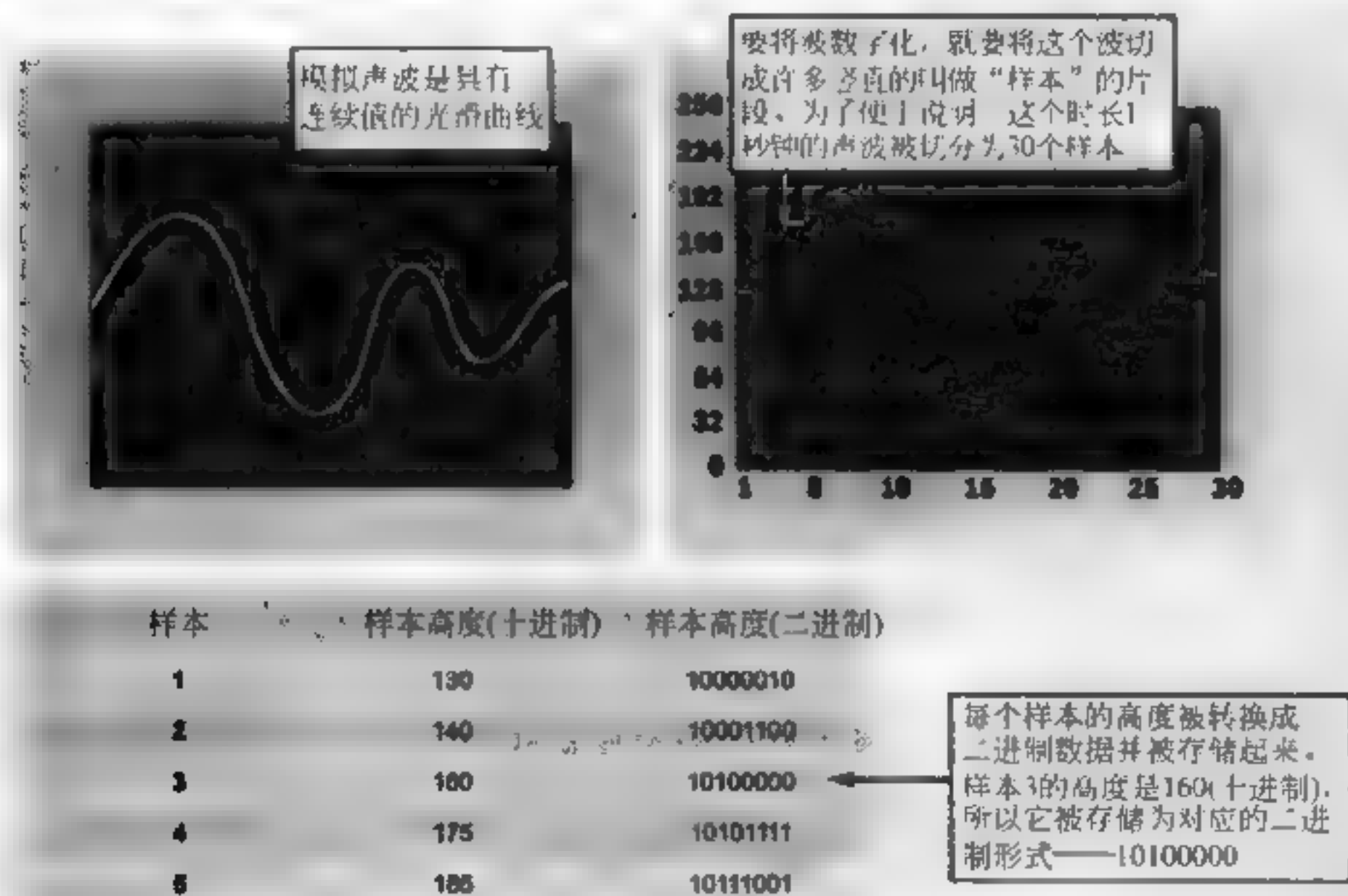


图 8-1 声波采样

采样率是否会影响声音质量?采样率是指录制过程中,声音每秒钟被测量的次数,以赫兹(Hz)为单位。每秒采样1000次表示为1000Hz或1kHz(千赫兹)。高一些的采样率能够增加声音录制的质量,但是比低一些的采样率需要更多的存储空间。

每个声音样本的高度可以存储为8位(广播录制音质)或16位(高保真录制音质)的数字。用户在自己喜欢的音乐商店里买到的音频 CD 是以44.1kHz的采样率录制的,这意味着每秒对声音进行44100次采样,而且每个样本都使用了16位。要想获得立体声效果,又必须取出这些16位的样本中的两个,因此,每个样本就需要32位的存储空间。当以44.1kHz的采样率对一首 CD 音质的立体声音乐进行采样时,长度为1分钟的音乐需要占用约10MB的存储空间,而45分钟



的音乐(一张普通唱片的长度)大概需要 450MB。

为节省空间,一些不需要这么高质量声音的应用使用了较低的采样率。经常以 11kHz(每秒 11 000 个样本)的采样率录制声音。以这个采样率录制的声音质量会低一些,但是文件大小大概仅为以 44.1kHz 录制的同样声音的四分之一。图 8-2 说明了采样率是如何影响声音质量的。

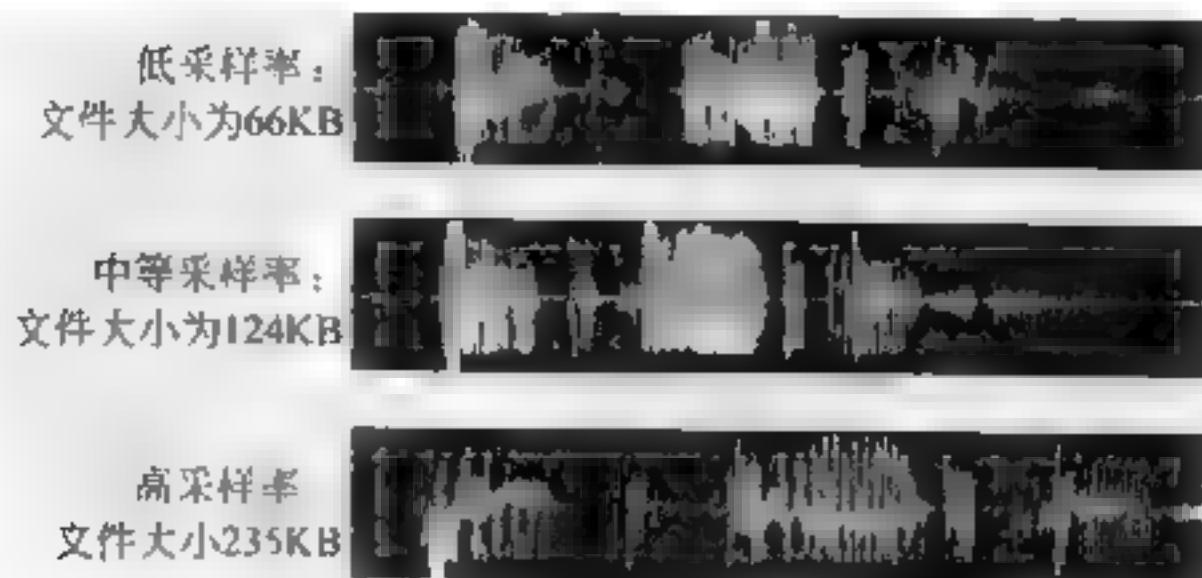


图 8-2 高一些的采样率产生的声音质量更加逼真

除了采样率之外,还可以通过音频压缩技术来减少数字音频文件的大小。音频压缩通过移除表示无关噪声和超出正常听觉频率的声音的比特(bit)来减少声音文件的大小。除此之外,在本章稍后还将介绍的通用压缩技术也能用来压缩声音文件。压缩过的音频文件比未压缩的文件占用的存储空间更少,而且在网络中可以传输得更快。常见的便携式音乐播放器通常都是使用压缩音频文件格式。

计算机怎样生成数字音频? 计算机的声卡负责把存储在音频文件中的比特(bit)转换为音乐、音响效果或语音。声卡是一种包含了许多输入和输出插口的设备,还包含了音频处理电路。桌面计算机的声卡通常是插入到系统单元中的 PCI 扩展插槽上,也有另一种情况,声卡电路也可能被集成到主板上。笔记本电脑很少会有独立的声卡,因为生产厂商会通过把声卡电路集成到主板上节省空间。

通常配备声卡是为了从麦克风接收输入并将输出发送到扬声器或耳机中。为了能够处理数字音频文件,声卡中包含了专门的电路,称为数字信号处理器,它能执行三种重要的任务:当要重放数字音频文件时,它会把数字比特转换成模拟波;当录制声音时,它会把模拟波转换成数字比特;当需要的时候,它也会负责处理压缩和解压缩。

播放以数字化形式录制的声音时,来自音频文件的比特会首先从磁盘发送到微处理器,微处理器会把它们发送到计算机的声卡中。接着数字信号处理器会处理任何必要的解压缩请求,然后把数据转换成模拟波信号,最后这些信号会被发送到扬声器。听,声音出来了(如图 8-3 所示)!

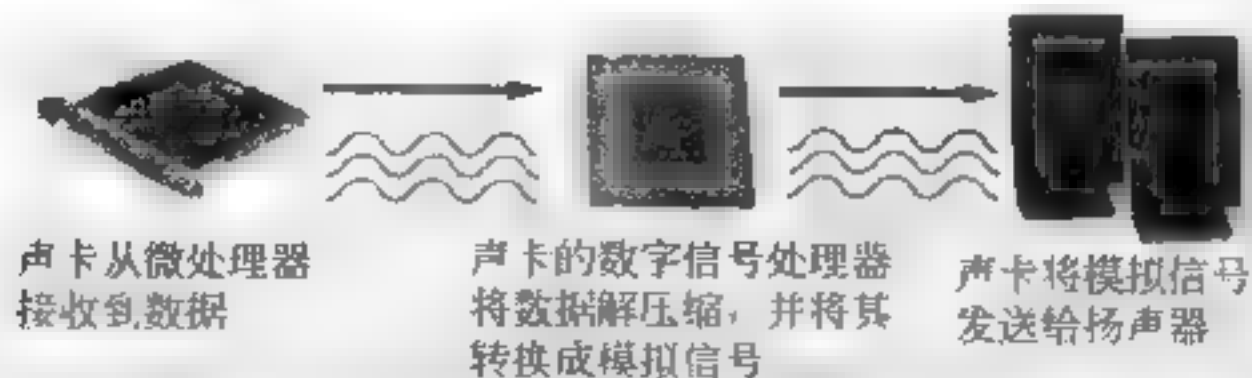


图 8-3 大部分的声卡使用数字信号处理器将比特转换成模拟信号

怎样才能认出数字音频文件? 可以通过查看文件扩展名来认出数字音频文件。数字音频可以存储为很多种文件格式。图 8-4 中的表格提供了对大部分流行的数字音频格式的概述,包括了 AAC、AIFF、MP3、RealAudio、Wave 和 WMA。

音频格式	文件扩展名	优点	缺点
AAC(Advanced Audio Compression, 高级音频压缩)	.aac	非常好的音质; 压缩过的格式, iTunes 音乐下载站点使用此格式	文件受版权保护, 并且只能在经过认可的设备上使用
AIFF (Audio Interchange File Format, 音频交换文件格式)	.aif	极好的音质; 浏览器不需要插件也可以支持它	音频数据未经处理就被存储, 未经压缩的格式, 所以文件非常大
MP3(也叫做 MPEG-1 Layer 3, MPEG-1 第三层)	.mp3	虽然文件经过压缩, 但音质不错; 可在 Web 上被流化处理	音质达不到其他格式的水准; 需要播放器或插件
RealAudio	.rm, .ra	高度压缩可产生小文件; 数据可在 Web 上被流化处理	音频数据未经处理就被存储, 未经压缩的格式, 所以文件非常大
Wave	.wav	不错的音质; 浏览器不需要插件也可以支持它	文件可以受版权保护; 需要 Windows Media Player 9 或更高版本
WMA (Windows Media Audio, Windows 媒体音频)	.wma	压缩过的格式, 非常好的音质; 常用于音乐下载网站	

图 8-4 常见数字音频文件格式

录制和播放数字音频文件需要什么类型的软件? 要想在计算机上播放音频文件, 必须使用音频或媒体播放器软件。播放器软件往往可以支持多种音频文件格式。例如, 在 Windows 环境下可以使用 Windows Media Player 来播放 Wave、AIFF 和 MP3 格式等。可以播放和录制不同音频文件格式的软件可能包含在计算机操作系统中、随声卡赠送或从 Web 上获得。

音频播放器软件通常也会包含组织和更改音频文件的功能。创建播放列表的功能是很实用的, 而链接到在线音乐商店和将音乐文件传输到便携式音乐播放器之类的功能对于用户来说也是很有用的。

能否在网页上添加数字音频文件? 是的, 可以通过使用 HTML 标记在网页中嵌入数字音频文件, 如“<embed src = “daisy.wav” >”或“<bgsound src = “imagine.wav” >”。Wave 格式的文件被大部分的 Web 浏览器所支持, 所以它是一种流行的音频文件格式。其他音频格式也可以经由 Web 进行传递, 但可能需要安装相应的插件。

基于 Web 的数字音频经常会以流格式进行传递, 以避免下载整个音频文件所造成的长时间延迟。流音频可以在文件下载的同时进行播放, 并为实时因特网无线电广播、播客、RSS 订阅和语音聊天提供了技术。

### 8.1.2 便携式音频播放器

怎样才能远离计算机时收听自己收集的数字音乐? 便携式音频播放器(如图 8-5 所示)是一种口袋大小、电池供电的、能够存储数字音乐的设备。用户可以把一系列的数字音乐曲目(称为“播放列表”)从计算机硬盘传送到便携式音频播放器上, 这样无论走到哪里都可以欣赏自己美妙的音乐收藏了。

**术语注解** 便携式音频播放器也被称为 MP3 播放器或数字音乐播放器。

可以从哪里获得数字音乐? 可以从很多的来源获得数字音乐。通过在线音乐商店(如 iTunes Music Store、MusicMatch、Napster、MSN Music、Walmart Music Downloads 以及 Zune 等), 用户只需要为每首单曲支付少于 1 美元的费用就可以下载它们, 通常, 整张唱片的下载价格少于 10 美元。

也可以找到免费的数字音乐。一些著名的表演艺术家和摇滚明星的崇拜者们会在网站上发布他们 CD 上的样本曲目。如果歌迷们喜欢这些样本曲目中的音乐, 就可以购买并下载完整的歌曲或 CD。



图 8-5 微软的 Zune 便携式音频播放器

用户也可以将自己收藏的 CD 上的音乐数字化,这需要使用 CD 抓轨软件,它可以把 CD 音频音乐转换成适合计算机的数字音频格式。

用于便携式音频播放器的最流行的文件格式有哪些?第一代的在线音乐是以 MP3 格式发布的。MP3 是一种经过压缩的数字音频格式,它能够以这样的方式来存储数字化的音乐、声乐作品以及语音:音质非常好,而文件大小也可以保持相对较小——小到可以通过 Web 下载。一条需要 32MB 存储空间的 CD 音轨,在 MP3 格式下可以减小到 3MB 左右。

尽管 MP3 仍然是一种流行的音频文件格式,但更新的标准可以提供更好的音质和压缩。苹果公司正在它的 iTunes Music Store 中推广 AAC 格式。微软则在 Zune 在线音乐商店中推广它的 WMA 格式。

能否在自己的便携式音频播放器上播放任一种数字音乐?有些便携式音频播放器可以支持很多种的数字音乐格式,而另一些可能仅支持一种格式。例如, Sony 公司最早的数字音频随身听(Walkman)只能支持其专用的 ATRAC3plus 格式,以 AAC 或 MP3 格式下载的音乐则需要经过转换。与之相反的是,苹果公司的 iPod 却能够支持多种数字音乐格式,包括了 AAC、MP3、WAV 以及 AIFF 等。当要购买便携式数字音频播放器时,应该考虑到自己有可能会使用到哪些种类的音乐格式。

iPod 都有哪些功能?消费者都追求便利,当一台单独的设备可以满足他们的需求时就不愿去买两台设备,而市场需求和技术创新则会产生便利,就如同当 PDA 获得了 Wi-Fi 兼容功能或者当手机具有了数码相机功能的时候。

以便携式音频播放器作为一体化的一个例子,给它配备屏幕、添加高容量的微型硬盘、包含个人备忘录软件、附送几款游戏并且为外置麦克风和内存读卡器提供接口——这时得到的就是苹果公司的 iPod (如图 8-6 所示)。iPod 不仅可以用来存储巨大数量的数字音乐,它的硬盘驱动器也可以作为便携式大容量存储设备使用,用来存储文档、照片以及视频文件等。还可以把它用作录音机或个人备忘录(可以存储联系人和约会信息)。iPod 功能的多样性已经引导了至少一所大学试验着把它发给所有即将入学的学生。



图 8-6 苹果公司的 iPod 便携式音频播放器也是方便的大容量存储设备

### 8.1.3 MIDI 音乐

什么 MIDI 音乐?数字音频是真实的模拟声音信号的数字版本,相反,合成声音则是人工创建(或合成)的声音。合成声音可分为 MIDI 音乐以及合成语音。

MIDI(Music Instrument Digital Interface, 乐器数字接口)是为合成器、电子 MIDI 设备和计算机等存储音乐数据而制定的一种标准的方式。数字音频文件包含了真实声音片段的数字化记录,相反, MIDI 文件包含的是一些指令,用于创建不同的音高、音量以及音调的持续时间,以使其听起来像是不同的乐器。

MIDI 是一种音乐乐谱系统,它允许计算机与音乐合成器通信。计算机能将音乐编码成 MIDI 序列,然后把它存储为以 .mid、.cmf 或 .rol 为扩展名的文件。MIDI 序列类似于钢琴演奏者的曲谱,里面包含了敲击键盘的信息,它指出了该演奏哪个音调。MIDI 序列中包含的指令可以指定音调的音高、音调的开始点、演奏音调的设备、音调的音量以及音调的结束点。

大部分计算机配备声卡是用来从 MIDI 文件中产生音乐的,并且其中许多声卡也能够从某个 MIDI 乐器中采集音乐数据。具有 MIDI 功能的声卡包含了波表(有时也称为“补片集”),它是一组预先录制好的乐器的声音。声卡可以访问这些声音并根据 MIDI 文件的指示来演奏它们。举例来说,如果声卡接收到了要小号演奏中音 C 调的 MIDI 指令,它就会访问小号的中音 C 调补片,然后把这个补片发送到扬声器直到接收到停止这个音调的 MIDI 指令。



**MIDI 有哪些优缺点?** MIDI 文件比数字音频文件要紧凑得多。与特定的音乐片断有关; 三分种的 MIDI 音乐可能仅需要 10KB 的存储空间, 而同样的一段音乐如果是高质量的未经压缩的数字音频文件存储的话, 可能需要 30MB 的存储空间。

MIDI 的最大缺点之一就是它不能够生成高质量的声乐作品。另一缺点在于它没有真实声音的完整回音(如图 8-7 所示)。大部分的音乐家可以很容易地识别出 MIDI 录音, 因为这些录音缺少了交响乐质量的声音所具有的音调质量。

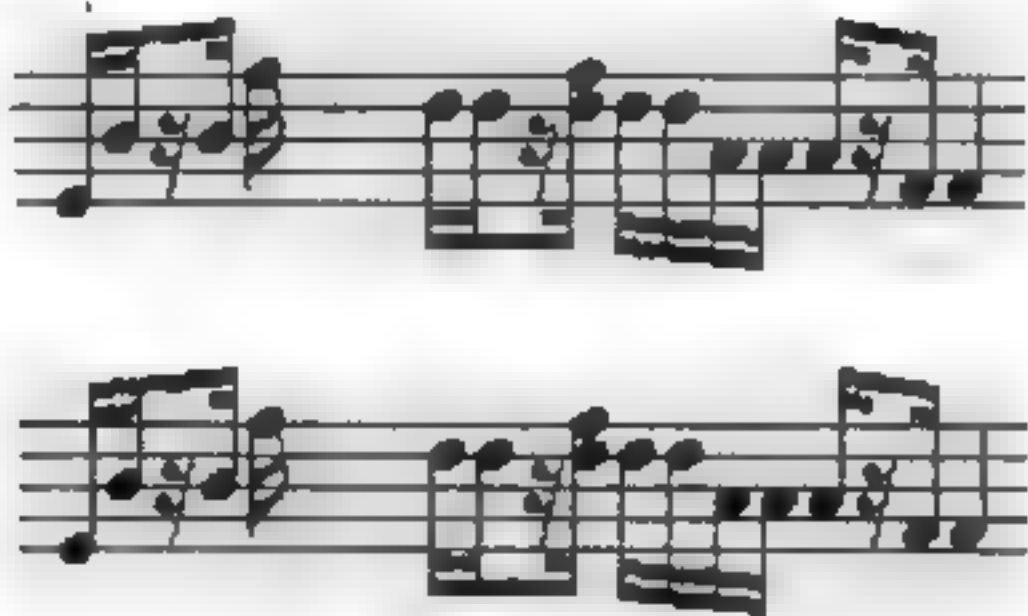


图 8-7 MIDI 音乐往往没有数字音频的完整回音

**什么时候该使用 MIDI 音乐?** 为多媒体项目或网页添加背景音乐时, MIDI 是个不错的选择。与使用数字音频文件的方式相类似, 可以通过在 HTML 文档中插入标记(如“`<embed src = “salsa.mid” >`”)为 MIDI 文件添加链接。大部分的浏览器都内置了对 MIDI 音乐的支持。

可以使用音乐作曲软件(如 Finale)来创建令自己爽快的曲调, 或者也可以得到使用从 Web 上找到的 MIDI 文件的许可。谱写自己的 MIDI 音乐时, 可以通过某个 MIDI 乐器直接将音符输入到计算机中。这个输入通常是由音乐作曲软件处理的(如图 8-8 所示), 也可以用这种软件来编辑音符和合并多种乐器的声部。

#### 8.1.4 语音识别和语音合成

**语音合成与语音识别有哪些区别?** 语音合成是一些机器(如计算机)生成类似口语用词的声音的过程。语音识别(或“声音识别”)是指机器具有可以“理解”口语用词的能力。

如果某人曾经拨打过查号台(Directory Assistance)的电话, 他可能就已经接触到了语音识别和语音合成。自动化的接线员会要求他说出要查询电话号码的人的名字, 随后语音识别装置就会收集到他说出的名字, 然后试图拼写出这个名字并在数据库中进行查找, 如果能够找到这个名字和对应的电话号码, 就会有合成的声音“说出”这个电话号码。

使用数字摄谱仪的分析来识别讲话者现在已经用在执法和国土安全等方面。不仅可以通过分析数字化的声音样本来确认身份, 而且可以通过实时声纹(voice print)识别技术将说话者的声音与已知的声音记录进行比对。

**语音合成是怎样工作的?** 如“reh”和“gay”这样的基础声音单元叫做音素。大多数语音合成器会将音素串连起来组合成单词。例如, 音素“reh”和“gay”可以生成单词“reggae”。基本的语音合成器由文字语音转换软件构成, 它能够生成可由计算机标准声卡播放的声音。另外, 有些语音合成器也可以是有专门用途的硬件设备。

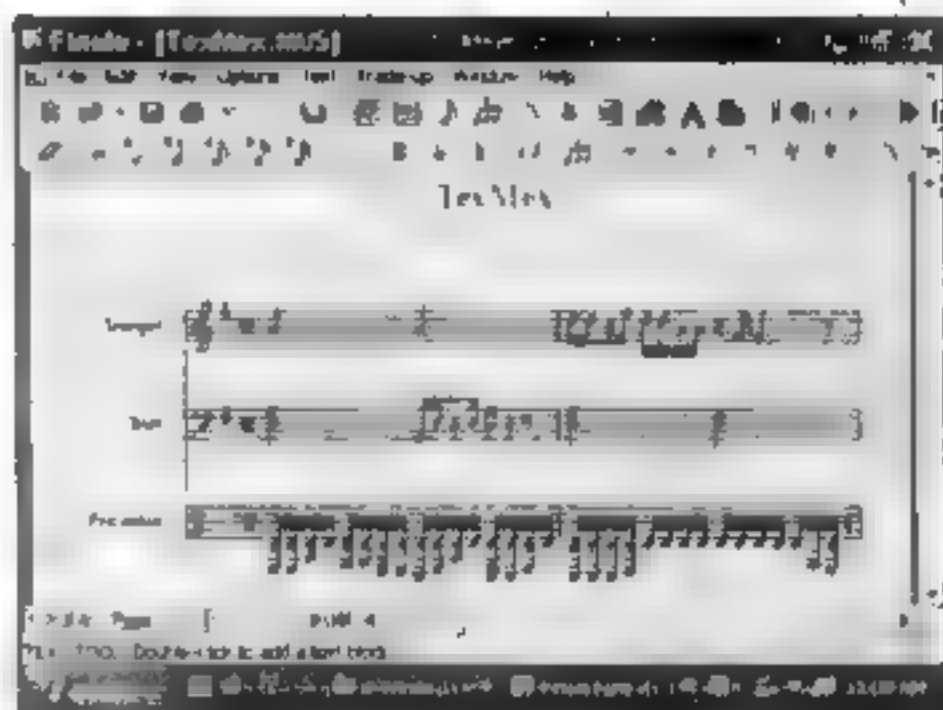


图 8-8 音乐作曲软件提供了输入音符、指定乐器、打印活页乐谱以及将乐曲存储为多种格式(如 MIDI)的工具

语音合成是移动通信中的一项关键技术,例如,通过手机读取电子邮件——语音合成器会把电子邮件“读”给用户听。语音合成器也可以大声地读出计算机屏幕上的内容,这就使得那些有视觉障碍的人也可以使用计算机和因特网了。

语音识别如何工作?在个人计算机上,语音识别系统通常会收集说入到麦克风中的词语,这个麦克风是连接到声卡上的。声卡上的数字信号处理器可将说话的模拟声音转变为数字数据,然后语音识别软件就可以处理这些数据了。

语音识别软件可以分析人讲话发出的声音,然后把它们转换为音素。接下来,软件会分析讲话的内容,这时它会把音素组与数字字典中的单词进行比较,这个字典中列举了音素的各种组合以及每种组合所对应的英文(或者是法文、西班牙文等等)单词。当发现了匹配的单词后,软件就会在屏幕上显示出拼写正确的单词。

语音识别软件也可以集成到文字处理软件当中,这样仅仅对着麦克风说话就可以输入文字了。比文字处理功能更强的是,语音识别软件还可以用来激活 Windows 控件,而不必使用鼠标。大部分的语音识别软件也能够使用浏览器,从而可以允许人们在 Web 上进行“语音冲浪”。

微软的 Office 软件中就包含了语音识别软件,可以使用 Windows“控制面板”中的“语音”图标来激活它。使用微软的语音识别软件的第一步是要训练计算机,使它能够识别使用者的说话风格。这个训练就是向连接到计算机上的麦克风读一系列短小的文字段落。图 8-9 列举了一些如何成功进行语音识别训练的技巧。

还可以使用语音训练向导(Voice Training Wizard)来训练计算机,它会显示一些文字段落让用户朗读,并且会为用户创建自己的个人语音配置文件(如图 8-10 所示)。



- 朗读时要保持一致的音量。
- 朗读时要保持稳定的语速,不要忽快忽慢。
- 朗读时要保持自然,在单词或音节间不要有太长的停顿。
- 在安静的环境下进行此项工作,这样计算机就只听到用户的声音,而不是周围的声音。
- 使用质量好一些的麦克风,并且将其保持在同一个位置。

图 8-9 语音识别训练技巧

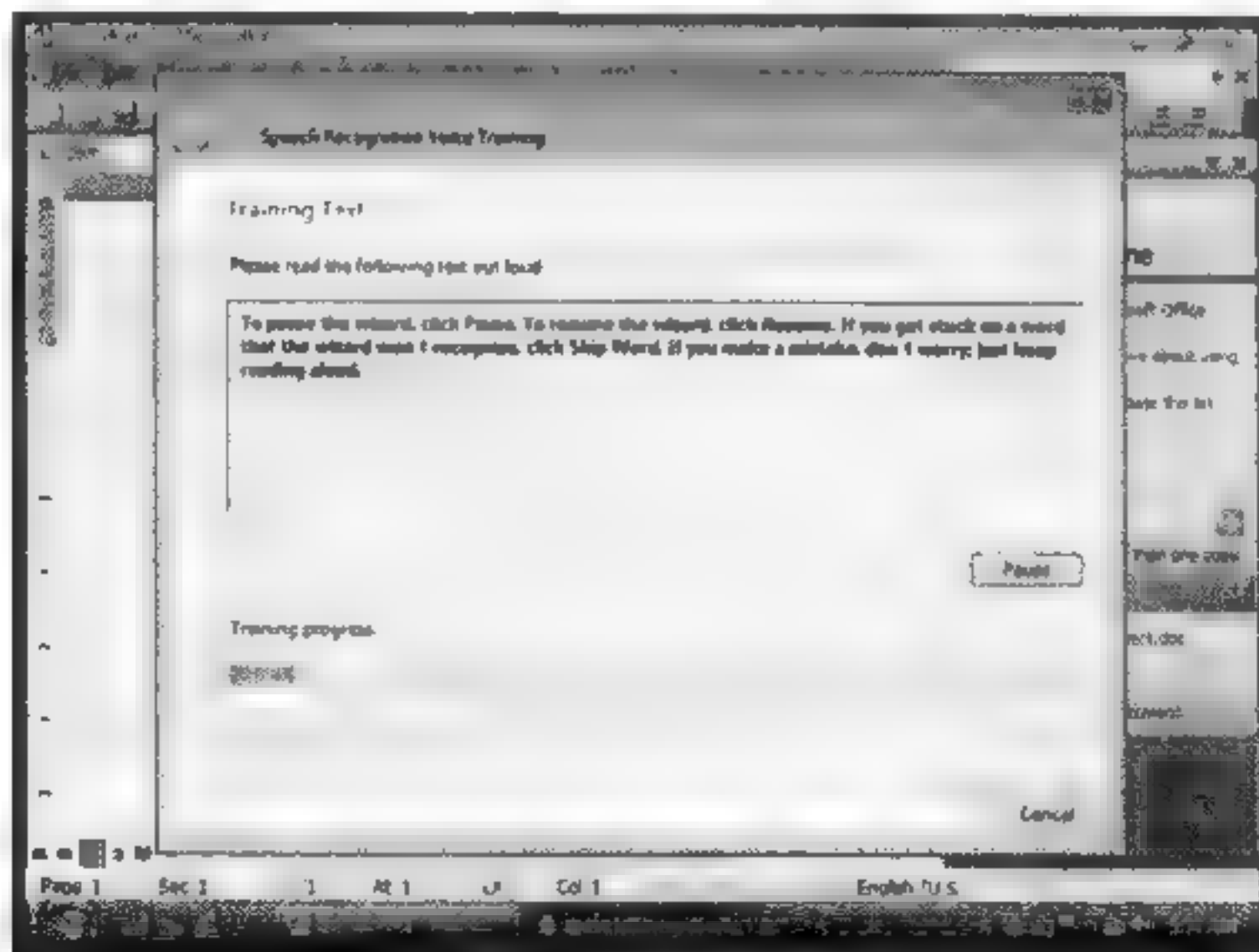


图 8-10 Window 的语音训练向导会显示一些短文字段落。在用户朗读每个段落的时候,计算机听取用户的每个单词的发音方式并把它们存储在用户的语音配置文件中

当训练结束后,就可以使用微软的语音识别软件在 Windows 中口头输入命令,并且可以在 Microsoft Word 或 Excel 软件中口述文字了,除此之外,在任何其他的可以支持这一特性的 Windows 应用程序中都可以口述文字。

### 8.1.5 快速测试

1. \_\_\_\_\_音频可以处理声乐作品、音乐和语音,而\_\_\_\_\_音乐主要用于乐器声音。(提示:使用字首缩写词。)
2. 声波每秒钟被测量的次数被称为\_\_\_\_\_率。
3. 用于音乐下载的最流行的数字音频格式是 MP3、WMA 以及\_\_\_\_\_。(提示:使用字首缩写词。)
4. 可以把一系列称为\_\_\_\_\_的数字音乐曲目从计算机硬盘传送到便携式音频播放器上,这样无论走到哪里都可以欣赏自己美妙的音乐收藏了。
5. 语音\_\_\_\_\_软件可以把口语用词翻译成文字,然后就可以显示在计算机屏幕上或存储到文件中。

## 8.2 B 部分:位图图形

数码相机似乎很容易使用。对准,拍摄照片……接下来呢?怎样把数字照片从相机中传送到计算机里?怎样打印它们?怎样把它们做成电子邮件的附件?怎样把它们用于网页?要理解数字照片的广泛用途,还需要一些位图图形的背景知识,这就是本部分所要讲的内容。

### 8.2.1 位图基础知识

什么是位图图形?位图图形,也称为“栅格图形”,或者简单称为“位图”,由一系列组成网格的点组成,每个点的颜色都以二进制数字形式存储。想像一下一幅由多层格子叠加在一起组成的图片。这些小格会把图片分成许多称为像素的单元,每个像素被赋予一个以二进制数字形式存储的颜色。图 8-11 举例说明了位图图形的基本特征。

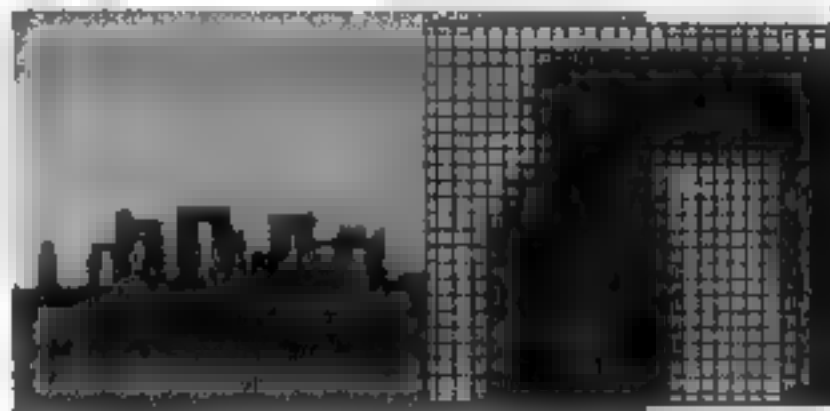


图 8-11 位图图形可被分成一系列颜色不同的像素网格。每个像素的颜色数据都以二进制形式存储

**术语注解** “像素”(pixel)一词源于“图片元素”(picture element),它是能被计算机显示设备和打印机处理的最小元素。

在哪里可以看到位图图形?位图图形通常用于创建实际的图像(如照片)。在动画片、计算机游戏的图像和由三维(3-D)图像软件渲染的图像中也经常使用位图。数码相机和可拍照的手机也可将照片存储为位图。扫描仪产生的图像是位图。作为电子邮件附件发送和接收的照片是位图。大部分网页上的图像也是位图。位图图形的格式包括 RAW、PNG、GIF、PCX、BMP、JPEG 和 TIFF,本部分中还将介绍与使用这些格式相关的一些细节。

如何创建位图图像?可以通过使用图形软件提供的工具创建位图图形,尤其是那些可以作为绘图软件的图形软件。现在比较常见的绘图软件有 Adobe Photoshop、Jasc Paint Shop Pro 和 Microsoft Paint(含在 Windows 中)等。这些软件提供了徒手绘图、形状填充、添加逼真阴影或设置油画、炭笔画、水彩画等效果的工具。用户既可以通过线条画展示徒手绘图才能,也可以使用扫描仪或者数码相机创建位图图形。

### 8.2.2 扫描仪和照相机

如何将印刷图像转化成位图?如果有印刷图像(如照片、杂志页面或者书上的图片),可以使用扫描仪把印刷图像转换成位图图形。扫描仪本质上是把图像分割成很多单元格,并把每个



单元格的颜色赋予数字数值。在扫描的过程中, 这些数值被传送到计算机硬盘中, 并以位图图形文件的形式存储。如图 8-12 所示的扫描仪, 价格便宜而且使用简便。

什么时候要使用数码相机而不是扫描仪? 扫描仪可将印刷图片数字化, 而数码相机则可将真实的物体数字化。与传统相机的拍摄、冲洗胶卷, 然后用扫描仪扫描照片不同的是, 如图 8-13 所示的数码相机能直接以数字形式拍摄照片, 照片可以直接传送到计算机中, 或是直接用照片打印机打印出来。

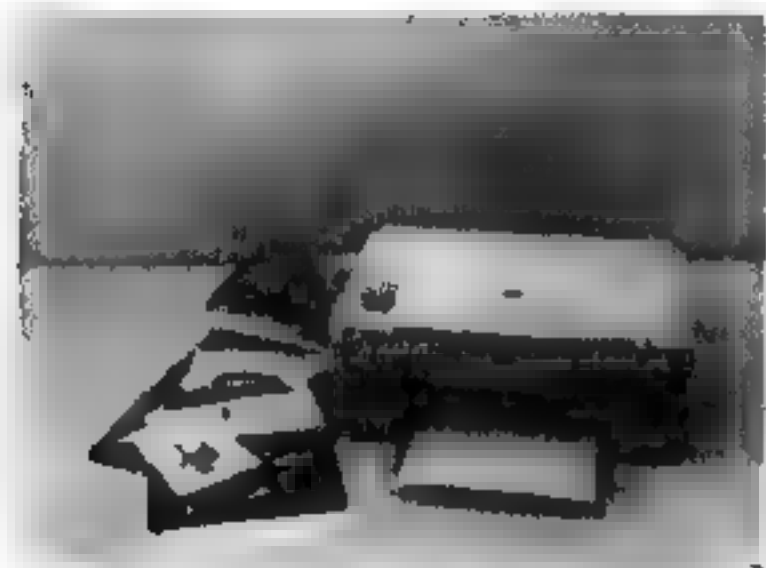


图 8-12 扫描图片时, 打开扫描仪并运行扫描仪软件。把图片向下紧贴扫描仪的玻璃放置, 使用扫描仪软件开始扫描。这时扫描得到的图片存在 RAM 中, 然后可以保存在计算机的硬盘中

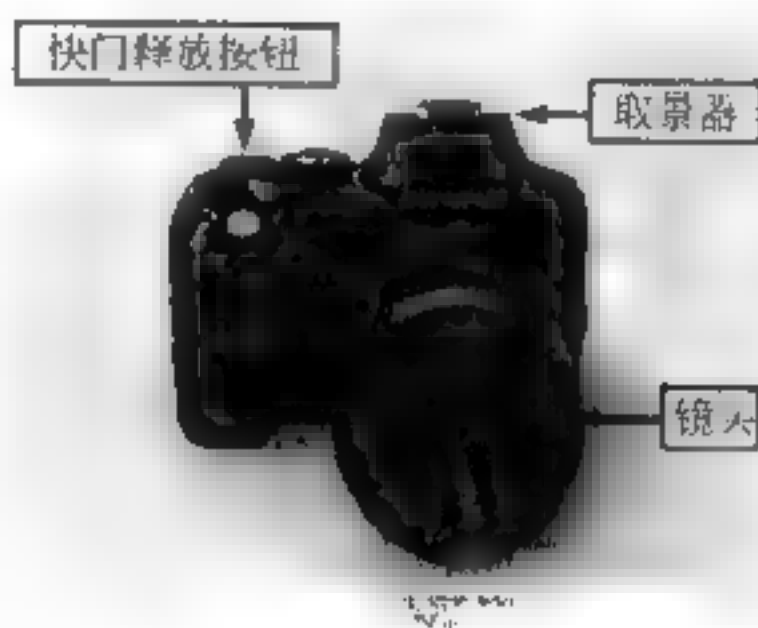


图 8-13 数码相机的使用和模拟相机(或叫胶卷相机)相似, 只需要对准然后拍摄

数码相机如何存储图像? 有些数码相机可在 CD、微型 CD 或者微型硬盘中存储照片, 但最常见的数码相机存储器是固态存储卡。和 RAM 一样, 存储卡也可以擦除数据和重复使用。但与 RAM 不同的是, 固态存储可以在断电的情况下保存数据, 所以在数码相机关机的时候也不会丢失数据, 图 8-14 展示了几种数码相机的存储方式。



图 8-14 数码相机的存储量从 8MB 到 8GB 不等。可以存储照片的数量取决于分辨率。高分辨率的照片比低分辨率的照片需要占用更多的存储空间。一张 32MB 的存储卡仅能存储两张高分辨率的照片, 而同样的存储卡可以存放几百张低分辨率的照片

如何从数码相机中取出图像? 数码相机允许用户直接在相机中预览照片并删除不要的照片。想要保留的照片可以直接传送到已配备好的打印机, 或将照片传送到计算机硬盘中。根据数码相机的不同, 可以采用以下几种方式进行传输。

- 读卡器。读卡器是一种用来读取存放在固态存储卡中的数据的小型设备。读卡器可以连接到计算机的 USB 端口上、内置在计算机的系统单元里, 或是内置在照片打印机里。如

图 8-15 所示,在用存储卡传输照片数据之前,要将其从数码相机内取出,并插到读卡器中。

- **直接电缆传输。**如果计算机和数码相机都有火线(FireWire)端口(也称 IEEE-1394 端口),可以使用连接两者的电缆传输照片数据。如果计算机和数码相机都有 USB 端口或串口,也可以采用类似的传输方式。USB-2 和火线端口都能提供高速传输。USB-1 端口稍微慢一点,而串口则非常慢。
- **红外端口。**一些数码相机可以把数据“播送”到计算机的红外端口。这种方法不需要使用电缆,但是比使用火线端口、USB 端口或者串口要慢得多。
- **介质传输。**如果数码相机采用 CD 或类似的光存储介质存储数据,可以直接从相机中取出介质并插入到计算机相应的驱动器中。
- **插接站。**一些数码相机制造商为数码相机提供了可以通过电缆连接到计算机的插接站。用户可以把数码相机放到插接站中,以将照片传输到计算机的硬盘上。
- **电子邮件。**移动电话里的照片可以用电子邮件的形式传送给计算机。照片以邮件附件的形式被接收,该附件可以作为独立的文件进行保存。

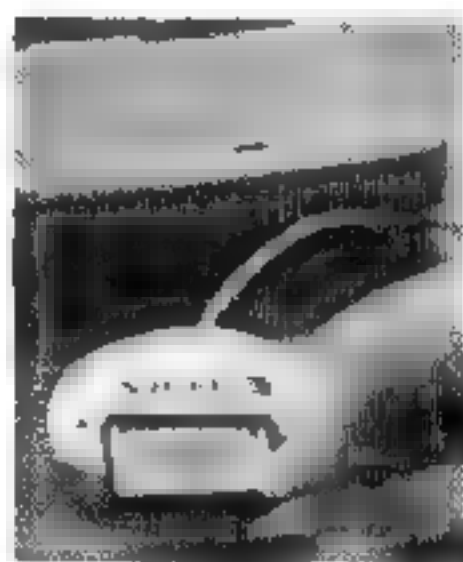


图 8-15 读卡器可将存储卡中的数据传送到计算机的硬盘上

不管使用什么技术,从数码相机向计算机中传输照片数据都需要软件,这些软件有的是相机和读卡器自带的,有的则是单独的图形软件(如 Adobe Photoshop)。这种软件允许选择文件格式、输入文件名称并指定照片文件的存储路径。在这部分的后面还会介绍文件格式的一些选择,但是大部分数码相机都以 JPEG 和 TIFF 格式存储照片。

把电子照片存储在计算机硬盘上以后,就可以对其进行修改、以电子邮件附件的形式进行传输,还可以打印、在网页上发布或者存储到 CD 中。

**位图的哪些特性可以修改?** 由于位图图形是由一系列表示像素的二进制位进行编码的,可以使用图形软件通过改变单个像素的方式对这类图形进行修改或编辑。可以翻新照片,去除折痕、斑点和褪色(如图 8-16 所示)。还可以擦掉红眼睛或者擦除破坏全家福照片的“兔耳朵”。甚至还可以使用从几幅照片或者已扫描的图片上剪切的图像来制作新的引人注目的图片。

不管图像是从数码相机还是扫描仪中获得的,位图图形往往要占用相当大的存储空间。虽然大的图形文件能为高质量的打印输出提供必须的数据,但是这些文件会占用硬盘上的大

量空间而且还会由于长时间的文件传输使邮箱堵塞并且使网页打开缓慢。位图文件的大小取决于它的分辨率和颜色的深度。继续往下阅读可以了解这些因素如何影响文件大小以及如何改动这些因素以创建较小的适合电子邮件附件和网页的位图文件。

### 8.2.3 图像分辨率

**分辨率和位图图形有什么关系?** 组成位图图形的网格的尺寸就是它的分辨率。图形的分辨率一般用它横向和纵向所含像素数目来表示。例如,用在网页上的一个小图片可能只有 150 × 100 像素的分辨率——宽 150 像素,高 100 像素。

**分辨率和图像质量有什么关系?** 高分辨率的图形比低分辨率的图形包含更多的数据。若拥



图 8-16 位图图形修改起来很容易。许多图形软件产品都含有能帮助用户翻新照片的向导

有较多的数据,则可以显示或打印出轮廓更加鲜明清晰的图像。例如,一张用便宜的数码相机拍摄的猫的照片分辨率可能只有  $1600 \times 1200$ ,而更贵一些的分辨率为  $2272 \times 1712$  的数码相机则包含更多的像素,并能生成质量更高的图像。

相机生产商有时用兆像素(megapixel)来表示数码相机的分辨率。1兆像素就是1 000 000像素。分辨率为  $1600 \times 1200$  的相机能拍摄含有1.9兆像素(1600与1200相乘的结果)的照片。而分辨率为  $2272 \times 1712$  的相机从技术上讲只有3.88兆像素,而生产商通常会称其为4.0兆像素的相机。

分辨率和图形文件的大小有什么关系?位图图形中的每个像素都以一个或更多的位(bit)来存储。位图包含的像素越多,存储这个文件所需要的位就越多。

分辨率和图像的物理大小有什么关系?位图图形就是数据的集合。和打印照片不同的是,位图图形没有固定的物理大小。位图显示和打印的大小尺寸取决于图像网格的密度和分辨率(尺寸)。

假设每个位图图形和它网格的表面都可以拉伸和收缩。在拉伸表面时,网格含有同样数目的水平和垂直单元格,但是每个单元格都变得更大,使网格变得不再密集。当收缩表面时,网格变小而且更加密集。如图8-17所示,不管怎样拉伸和收缩图形的物理大小,图形都含有同样的分辨率。

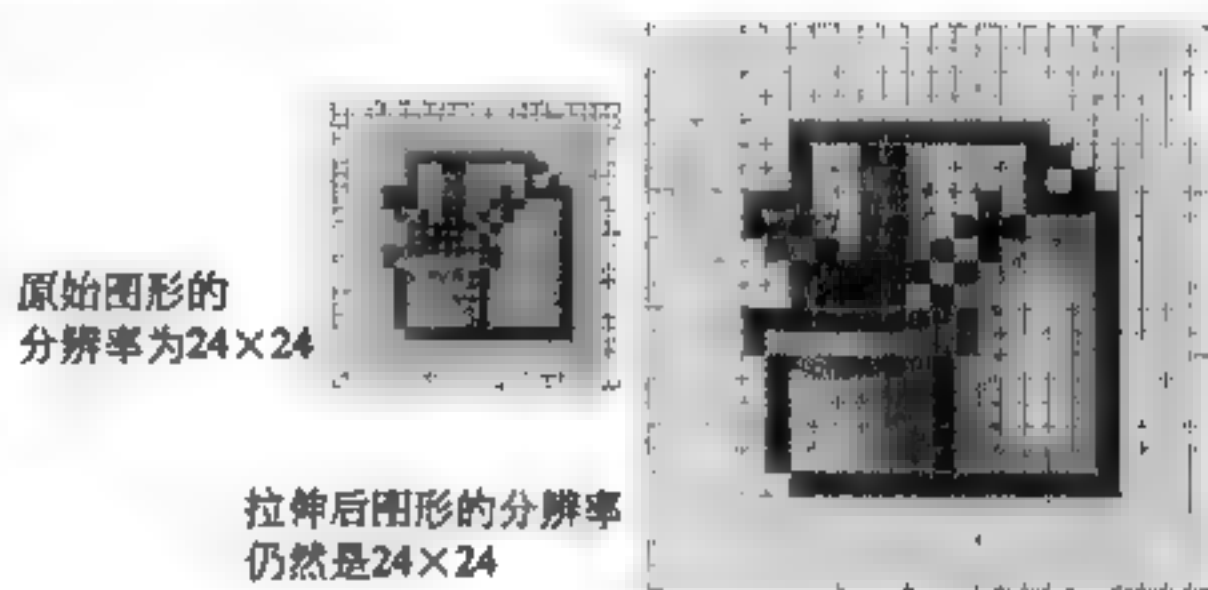


图8-17 该位图图形被扩大后分辨率仍然是  $24 \times 24$

拉伸和收缩不改变分辨率的概念对于理解位图显示和打印时会发生什么是非常重要的。

网格越密集,图像显示出来就越小。对于打印机和扫描仪图像网格的密度以点/英寸(dots per inch, dpi)表示,对于显示器则用像素/英寸(pixels per inch, ppi)表示。

如何指定打印图像的大小?大多数图形软件都允许在不改变位图图形分辨率的情况下,指定其打印出来的大小。如果图形的分辨率适合或者超过打印机的dpi,那么将获得最高的打印质量。分辨率为  $1440 \times 720$  的喷墨打印机可以产生很密集的图像网格。一张分辨率为  $1600 \times 1200$  的图形的每个像素在喷墨打印机上将以单点打印,打印出来的图像质量很好。但是,只有1英寸多一点。可以指定尺寸大一点的打印输出,这种情况下打印机必须创建额外的数据填充打印网格。如果打印的图像过大,就会产生模糊斑驳的图像。

通常,在把图像放到桌面出版的文档中,或者打印照片时,应该使用高分辨率的位图,这样可以获得高质量的输出。要获得高分辨率的位图,应该使用数码相机提供的最高分辨率。扫描图像时,要给扫描仪设置至少要和打印输出一样高的dpi。

位图的分辨率和屏幕显示有何关系?在第2章中已经介绍过,可以把计算机显示器设置成特定的分辨率(如  $1024 \times 768$ )。当在屏幕上显示位图图像时,通常图像的每个像素都要和屏幕的像素相对应。如果图像的分辨率为  $1024 \times 768$ ,显示器分辨率也设置为  $1024 \times 768$ ,图像就会全屏显示。如果在同一显示器上浏览4.0兆像素的图像,图像的尺寸比屏幕大,就需要滚动图像或者是设置显示比例来浏览它(如图8-18所示)。

能否改变图形文件的大小?有时候,图形的分辨率和相应的文件大小可能并不能满足需要。例如,用4.0兆像素相机拍的照片

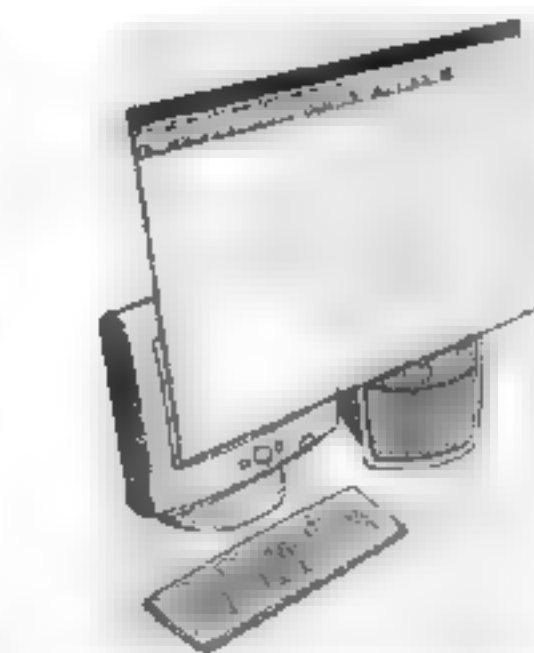


图8-18 在浏览比屏幕大的图像时,必须滚动来观看整个图像或者在图像软件中设置显示比例小于100%。但应该明白,拉伸或缩小显示比例只是改变图像网格的大小。对于图像的打印尺寸和文件大小都没有影响



就不适合网页。这不仅需要很长的时间下载而且比多数屏幕都大。一个4.0兆像素的图形也不适合作为电子邮件的附件。上传和下载这样大的文件要花费很长时间,尤其是通过拨号进行连接时更是如此。减小位图的分辨率可以减小文件大小和屏幕显示大小。大多数专家推荐网页图形的大小不要超过100KB,电子邮件附件的大小不要超过500KB。

可以通过裁剪来减小位图的大小。裁剪就是选取部分图像的过程——就好像把照片的一部分剪掉。裁剪可通过从图形中减少像素数来减小分辨率和文件大小;当然也可以通过从整个图形中移除像素来减小文件大小;然而,这个过程会改变图像质量。

位图图形是依赖分辨率的,这就意味着图像的质量取决于分辨率。如果降低分辨率,计算机就会从图像中去除像素,减小图像网格的尺寸。例如,如果把分辨率从 $2160 \times 1440$ (3.1兆像素)减小到 $1080 \times 720$ (0.8兆像素),图像网格将减小到原来大小的四分之一。文件大小也将同样减小。但是计算机删除的是带有数据的像素,这样会降低图像质量。

如果想通过增大分辨率来放大位图,计算机就必须以某种方式添加像素,因为图片并没有额外的数据。但是这些附加的数据应该是什么颜色呢?大多数图形软件使用一种叫做像素插补的技术来创建新的像素,该技术可将周围像素颜色的平均值作为新像素的颜色,而且一些图形通过像素插补后得到的图像和原图像很相像。但另一些图像,尤其是有较大的弯曲或斜线的,在经过像素插补后则会产生用户不希望看到的像素化(pixelated)或“位图化”(bitmappy)、带有锯齿感的外观(如图8-19所示)。



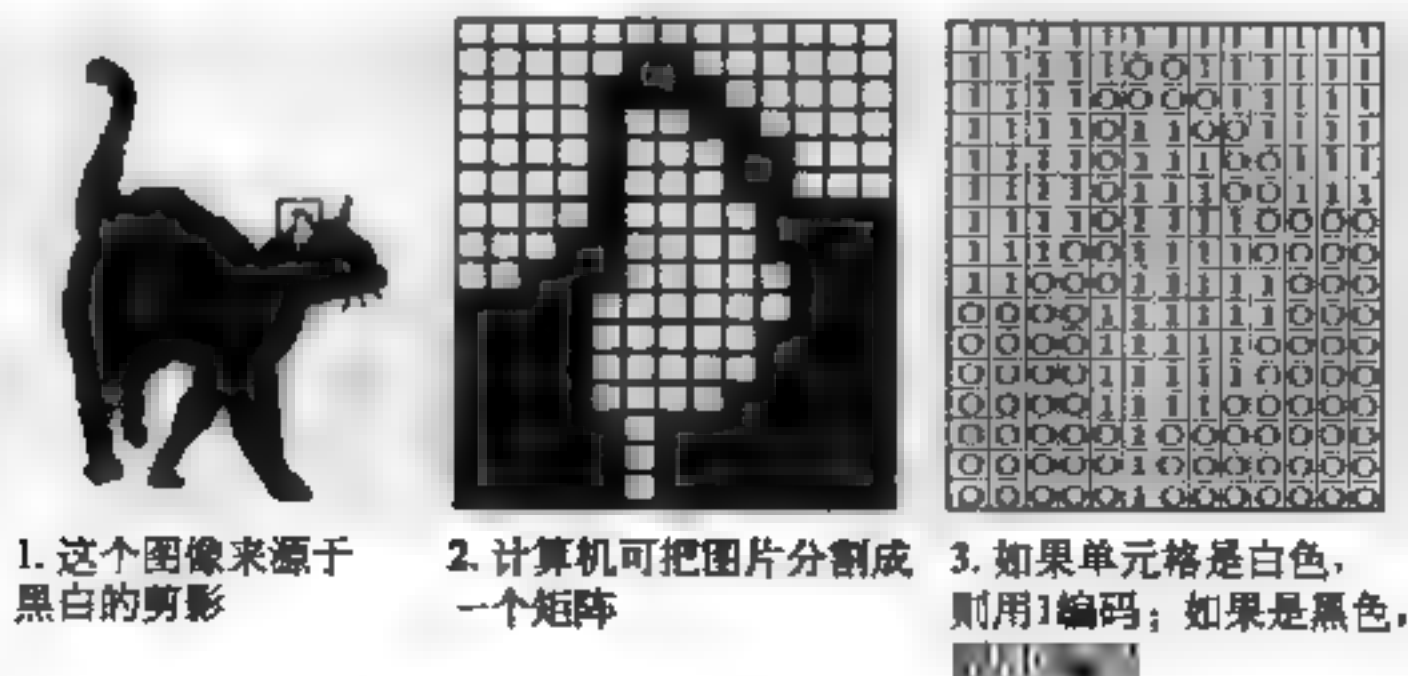
上图的分辨率为 $130 \times 130$ ,右图的分辨率增大到 $260 \times 260$ ,但却有着粗糙的、像素化的外观。

图8-19 在增加已有图形的分辨率时,文件大小会增加,但是质量可能会变差

#### 8.2.4 颜色深度和调色板

什么是颜色深度?正如第2章介绍的那样,颜色深度是在图像中可用颜色的数量。颜色的数量增加时,图像质量改善,但是文件大小也增加。可以通过减少颜色深度来减小图形所需的文件大小。要想知道这是如何工作的,可以看看各种颜色深度的存储要求,然后就可以进行减少颜色深度的工作了。

颜色深度和文件大小有什么关系?要想回答这个问题,就要先回到计算机的显示器还是单色设备的时期。每个屏幕的像素都是“开”或“关”。单色位图可通过操控屏幕上像素的“开”或“关”模式来显示。要存储单色位图的数据,“开”像素可用1表示,“关”像素则可用0表示。位图的每一行网格都可用一系列的0和1来存储,如图8-20所示。



1. 这个图像来源于黑白的剪影

2. 计算机可把图片分割成一个矩阵

3. 如果单元格是白色,则用1编码;如果是黑色,

图8-20 单色位图图像的每个像素都用一个比特(bit)来存储

单色位图只需要很少的存储空间。假设在显示器的分辨率设置为  $640 \times 480$  时, 创建了一个全屏显示的单色位图。屏幕能够显示 307 200 个像素(即  $640 \times 480$ )。每个像素被设备显示成一个黑点或一个白点。在存储图形时, 每个点只需要 1 位(bit)。因此, 要表示全屏的图形需要的位数就和屏幕上的像素数相同。分辨率是  $640 \times 480$  时, 全屏图形需要 307 200 位的存储空间。存储图像的字节数可以用 307 200 除以 8(1 字节 = 8 位)得到。因此, 全屏显示的单色位图只需要 38 400 字节的存储空间。

彩色位图又如何? 今天的彩色显示器需要更加复杂的存储方案。每个屏幕像素能显示它所接收到的基于红、绿、蓝三种信号亮度的颜色。如果红、绿、蓝三种信号都设置成以最大亮度混合, 则像素显示白色, 如果红、绿、蓝三种信号平均混合, 但亮度较低, 则显示出像阴影一样的灰色。如果红色信号设置为最大亮度, 而蓝绿信号去除, 像素则显示亮红色。在只接收到红和蓝信号时, 像素显示为紫色, 其他的以此类推。

每个红、绿、蓝信号都被赋予 0 到 255 之间的一个值。0 表示没有颜色, 255 表示最高亮度的颜色。这些数值的混合可以产生 1 670 万种颜色。含有所有这些颜色的位图被称为真彩色位图或者 24 位位图。读者也许可以猜到术语“24 位”是从何而来的。每个像素需要 3 个字节来存储数据——蓝色、绿色和红色各需要 8 位, 一共是 24 位。虽然真彩色位图可以产生具有照片质量的图像, 但是也产生很大的文件。因为每个像素需要 3 字节, 一个 3.1 兆像素的真彩色位图有 9.3 MB 那么大。

有时候还会遇到 32 位位图。和 24 位位图一样, 它可以产生 1 670 万种颜色。额外的位用来为像素定义特殊的效果, 如透明度。这些文件甚至比包含 24 位位图的文件更大。一张 3.1 兆像素的 32 位位图大约会有 10 MB 大。

对于网页来说, 含有全屏的 24 位位图和 32 位位图的文件通常太大了, 这是因为它们需要很长的上传和下载时间。本章的前面已经介绍过, 可以通过去除像素来减小位图文件的大小, 另一个减小位图文件的大小的方法是减少位图的颜色深度。

如何减少颜色深度? 要减少位图的颜色深度, 可以使用图形软件中的调色板。调色板(也称为“颜色查找表”或者“颜色图”)是画家在创作特定的油画时拿着用来选取颜色的肾形调色板的电子化版本。使用电子调色板可以为位图图形选取多种颜色。

调色板的好处是只含有 256 种颜色, 可以用 8 位来存储像素的数据而不是 24 位, 这样可以使文件大小只有真彩色位图文件大小的三分之一。

调色板是如何工作的? 调色板在图像文件的头部以表格形式存储。每个调色板都含有 256 种颜色数值的列表。每个数值都和一个 24 位数字相对应, 这些数字和需要显示的真实颜色的红、绿、蓝实际亮度相关联。图 8-21 解释了这个表格的工作原理。

如何选择调色板? 大多数图形软件都提供一些已经准备好的调色板, 可以用调色板或者颜色获取工具进行选择。已备调色板一般含有灰度调色板、系统调色板和 Web 调色板。

灰度调色板使用各种灰色或者“灰色标度”来显示图像, 使其看起来就像黑白照片一样。大多数灰度调色板都含有 256 种灰色。图 8-22 举例说明了灰度调色板和灰度位图图形。

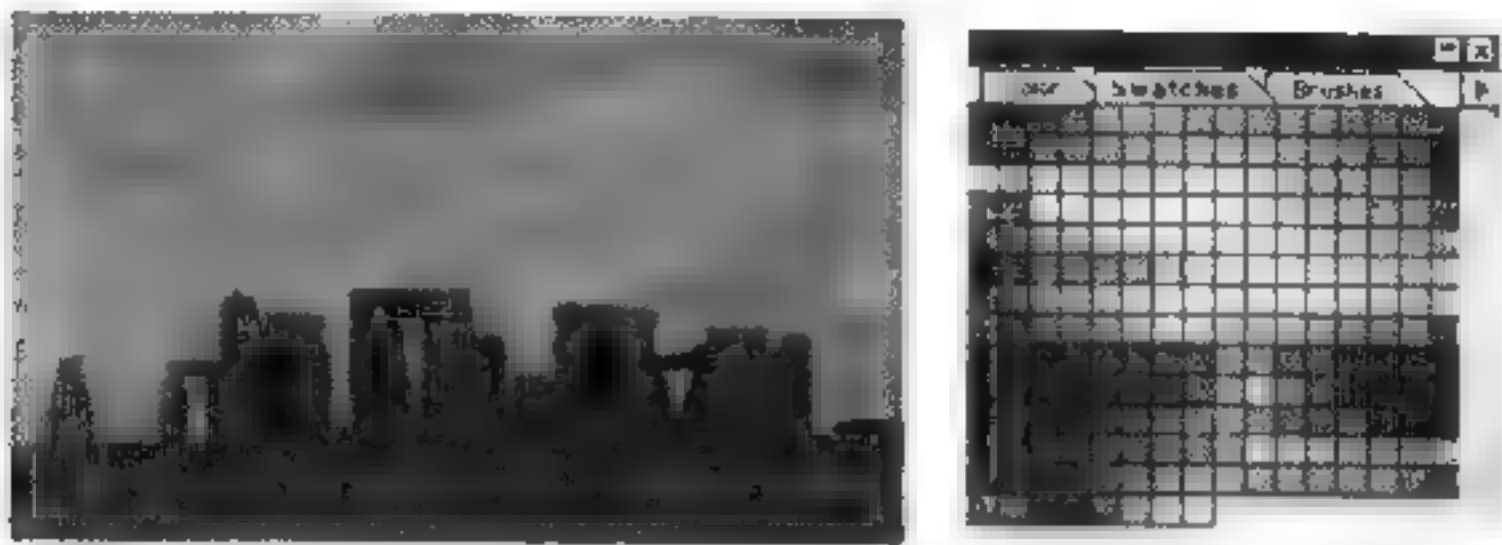


图 8-22 灰度位图看起来像黑白照片

系统调色板是操作系统用来表示桌面图标和控件图形的颜色的集合。例如，Windows 使用的系统调色板包含 20 种固定颜色和 236 种可以根据应用程序的需要而改变的颜色。

Web 调色板也称为“Web 安全调色板”或“浏览器调色板”，包含一组因特网 Web 浏览器使用的标准颜色。因为大多数浏览器都支持这种调色板，所以它通常被认为是准备因特网上发布图形时的安全选择。图 8-23 显示了用于系统调色板和 Web 调色板的颜色的集合。

图形软件还可能提供额外的调色板，它们还可能包含用于户外拍照的“树林中的”调色板、适用于用流行的浅色填充图像的淡而柔和的色彩调色板和适用于创作人物肖像的人体色调调色板。

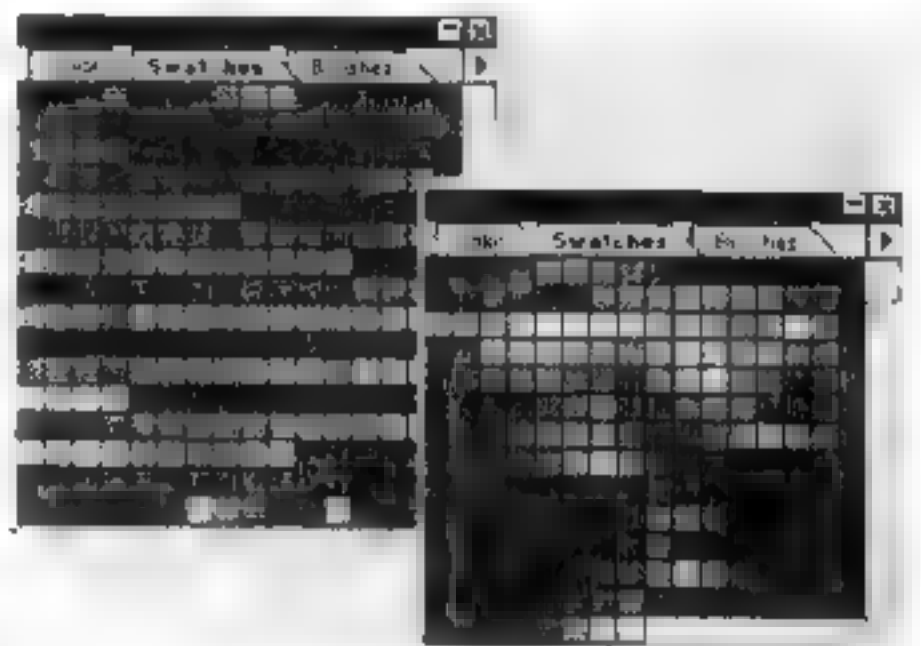


图 8-23 Windows 系统调色板和 Web 调色板通常都是由图形软件提供的

### 8.2.5 图像压缩

什么是图像压缩？图像压缩是指任何对图像文件内的数据重编码以减少所含比特(bit)数的技术。经过图像压缩变得更小的文件所占用的存储空间更少，而且进行传输时也比较大的原始文件要快。可以对图像进行无损压缩或有损压缩。

无损压缩和有损压缩有何区别？无损压缩可以在压缩文件后又将所有数据重新组织成原始状态。如 TIFF、PCX 和 GIF 图形格式都属于无损压缩。与此相反的是，有损压缩会在压缩过程中丢弃一部分原始数据。从理论上讲，肉眼是无法察觉到这种信息丢失的。JPEG 文件就是经过有损压缩的。大多数有损压缩技术都有可调整的压缩级别，以保证用户可以自行选择可以承受的数据丢失程度。

无损压缩怎样在不丢失数据的情况下将文件缩小？现在已经出现多种无损图像压缩的技术。下面将以一种叫做“行程编码”的无损压缩作为简单的例子。行程编码(Run-length encoding, RLE)用一个代码来代替一系列的具有相似颜色的像素，而这个代码可以指示像素的数目和它们的颜色。假设一幅 256 色位图图像的一部分有 167 个连续的白色像素，而且每个像素有 1 字节数据表示。RLE 会将这 167 字节的数据压缩到 2 字节，如图 8-24 所示。

在有损压缩过程中发生了什么？有损压缩技术会从图像中丢弃一些数据以缩小其文件大小。JPEG 就是行程编码的有损版本，它可以被用于没有大面积单色图像(如照片)的压缩。真彩色照片可能没有邻接的同色像素。所以如果对这样的照片采用 RLE，是无论如何也不可能将其压缩的。但 JPEG 会通过调整邻接像素颜色来对图像进行预处理，从而使这些像素随时可成为相同的颜色。这个过程结束之后，行程编码技术可以得到更好的应用。



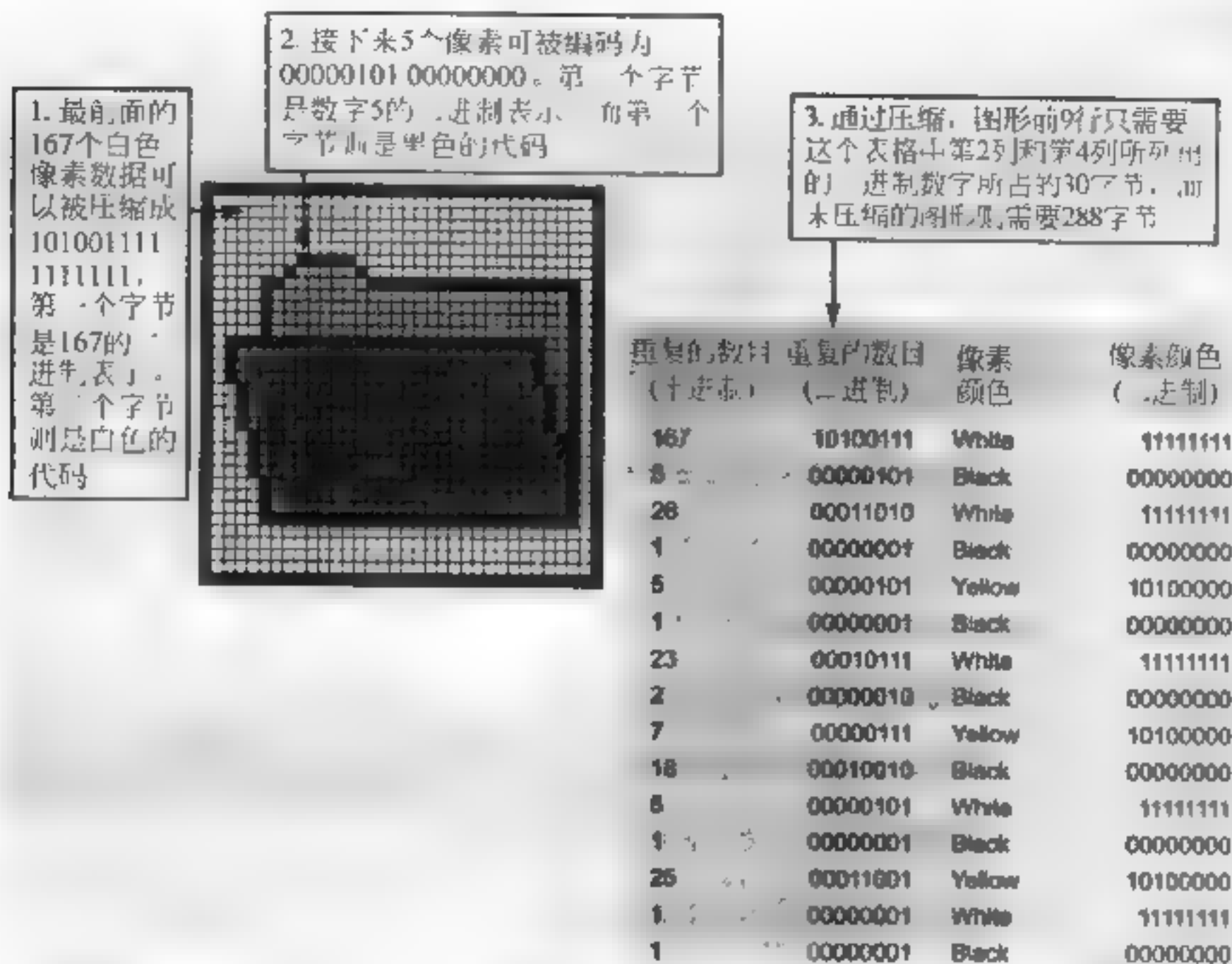


图 8-24 在未压缩文件中, 每一个 256 色位图的像素需要 1 字节来指示它的颜色。例如, 白色像素会被编码为 11111111。行程编码通过将一系列连续的颜色类似的像素进行统一编码来压缩图形数据

对于很多图像来说, 有损压缩只会对图像清晰度造成很小的不利影响。在很多情况下这种质量的降低并不会被注意到。图 8-25 展示了未经压缩的图像的一部分和该部分经过 JPEG 压缩之后的图像, 能看出它们的区别吗?

怎样压缩图像文件? 一些图形文件格式会自动压缩文件数据。当然也可以使用通用文件压缩实用程序压缩文件。

PCX、GIF、JPEG、PNG 和 TIFF 文件格式都支持压缩。能处理这些文件格式的软件可能会让用户在保存图形文件前选择压缩级别。例如, 在保存 JPEG 格式的图像时, 用户可能可以选择设置从 1 (质量最差) 到 99 (质量最好) 的压缩选项。

一些位图格式, 如 BMP 和 RAW 就不支持压缩。例如, 如果在将它们以电子邮件附件形式发送出去之前想要压缩这些文件, 那么可以手工使用文件压缩实用程序。文件压缩实用程序使用无损压缩将一个或多个文件缩小为一个新文件。PKZIP 和 WinZip 是常见的用来压缩解压文件的共享软件程序。用户可以压缩任何文件, 包括程序和数据文件、图形和文档文件。BMP 文件在经过压缩后大小可能会减少 70%。而如 PNG、GIF 和 JPEG 格式的文件则很难通过使用压缩实用程序缩小了, 因为它们本来就是以压缩过的格式存储的。

压缩文件有时被叫做“压缩”, 而解压缩文件有时被叫做“解压缩”。多数文件压缩实用程序不仅能压缩单个文件, 而且也能将多个文件压缩成一个单独的压缩文件, 而且在解压后又会恢

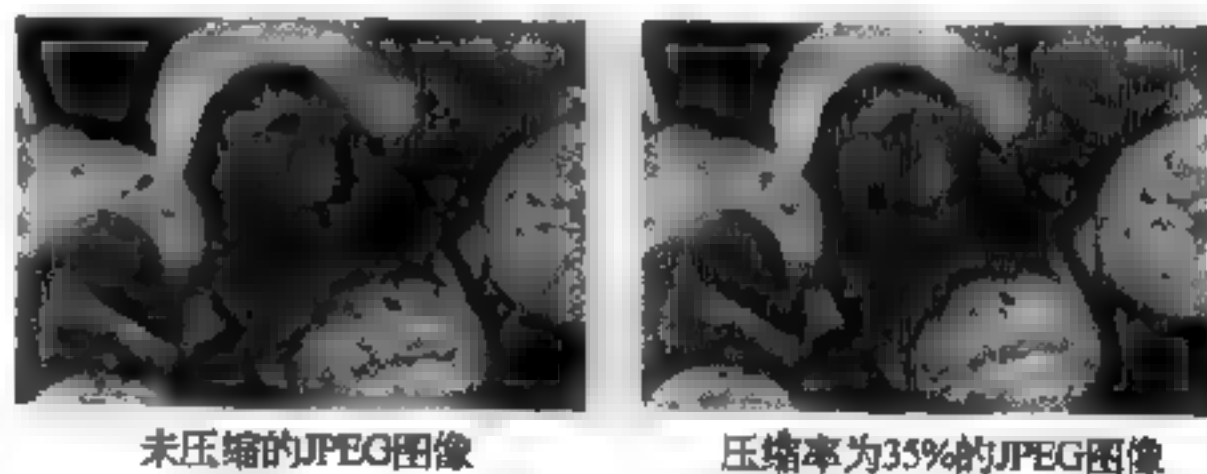


图 8-25 JPEG 压缩可以对邻接像素的颜色进行微调使其变得相同。这些相同颜色的像素可以通过行程编码技术进行压缩

复成原始的多个分开的文件。

例如,假设有人需要将三个文件发送给自己的上司。原始的文件分别叫做 Technology.xls、Award.doc 和 Insurance.bmp。那么他可以将这三个文件压缩在一个压缩文件 Report.zip 中(如图 8-26 所示)。只需将这一个文件附加到电子邮件发送给上司即可。在 Report.zip 被解压缩后,又会生成那三个原始的文件。

如果没有安装 PKZIP 之类的压缩软件,那么可以使用 Windows XP 自带的功能来创建压缩文件夹(如图 8-27 所示)。任何被拖入压缩文件夹的文件都会被自动压缩。而且无需经过任何特殊操作就可以打开压缩文件夹中的文件。只要像平常一样双击文件,Windows 就会在显示其内容前自动将其解压。

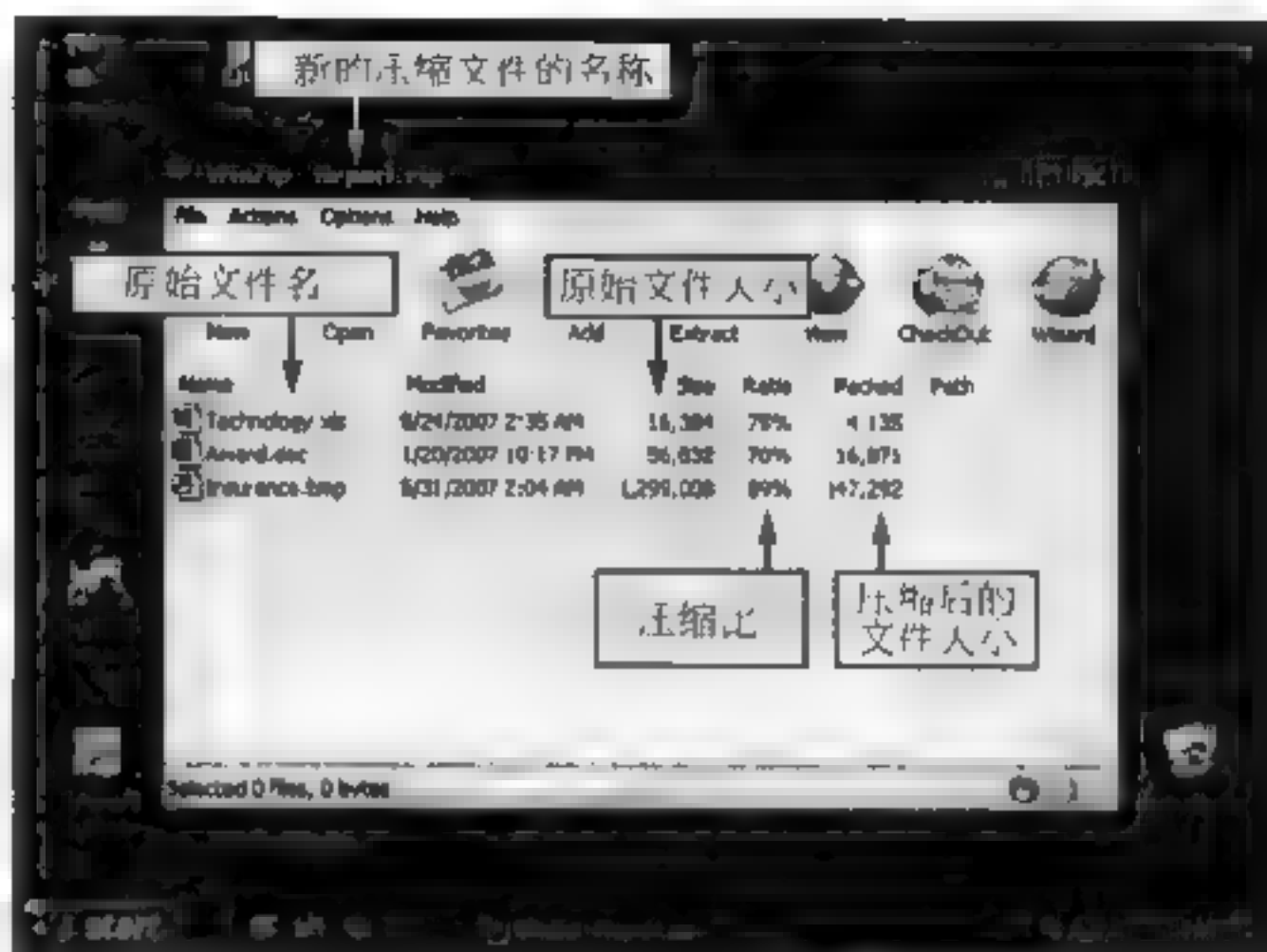


图 8-26 常见的文件压缩实用程序,如 WinZip 可以将一个或多个文件压缩成一个扩展名为 .zip 的新压缩文件

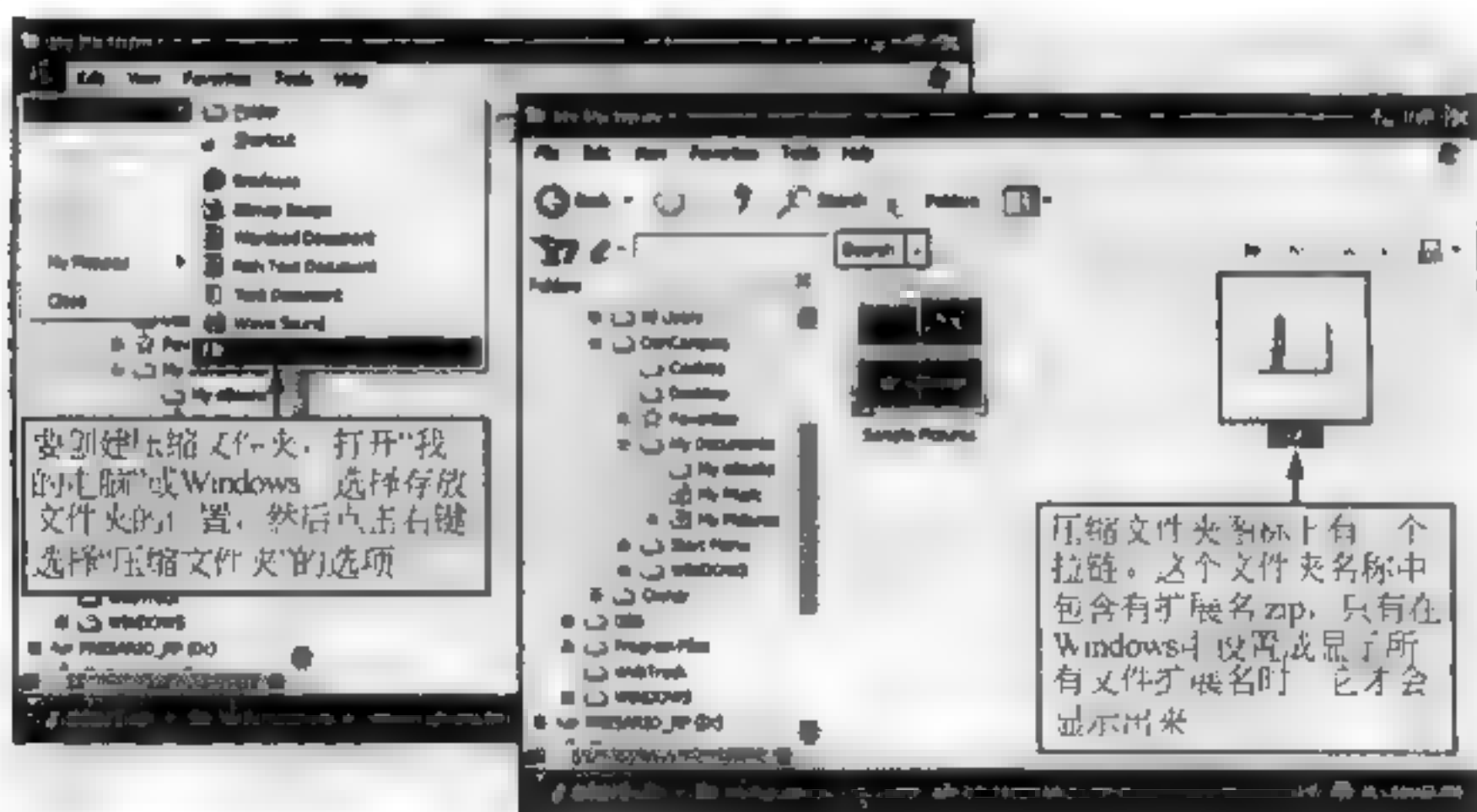


图 8-27 菜单选项中的“压缩文件夹”(Compressed Folder)所创建的文件夹在将文件拖到里面时会对文件进行压缩

### 8.2.6 位图图形格式

是否有不同种类的位图图形? 图形文件格式有许多种,大多数图形软件都能提供多种格式选择,如 BMP、RAW、PCX、TIFF、JPEG、GIF 和 PNG。

BMP 是微软 Windows 环境中的基本位图图形文件格式。Microsoft Paint 是微软 Windows 的一部分,可以用来创建 BMP 图形文件。BMP 格式支持真彩色,并可以广泛用于多种图形应用程序,如照片、插图和图表。BMP 文件没有以任何方式压缩过,所以这种格式通常会创建非常大的文件,这样大的文件不太适合于作为电子邮件的附件。大多数浏览器都不支持 BMP 图形,所以 BMP 图形一般不用在 Web 上。

RAW 图像格式包括有由数码相机传感器(如图 8-28 所示)直接生成的未处理的像素数据。最大可达 12 位的数据可以为每个像素存储红、蓝、绿数值中的每一种颜色,所以 RAW 文件是非常大的。能提供 RAW 格式的相机通常会带有用来将 RAW 数据转换成 JPEG 或 TIFF 的专有软件。

PCX 是一种最早的个人计算机上所使用的位图图形的一种。PCX 图形一般是 8 位(256 色),而且可以在不损失图像质量的情况下自动压缩以减小文件大小。因为不被浏览器支持,所以它也不用在 Web 上。

TIFF(Tag Image File Format, 标记图像文件格式)或者 TIF,是一种灵活的跨平台的图形文件格式,它可以被大多数照片编辑软件包支持。扫描仪和数码相机一般可把位图存储为 TIFF 格式,因为它支持真彩色并可以很容易地转换成其他的图形文件格式。TIFF 对于桌面出版项目是一种很好的选择,但是大多数浏览器不支持它。

JPEG 代表联合摄影专家组(Joint Photographic Experts Group),是一种带有内置压缩的图形格式,它能够将真彩色位图数据高效地存储在小文件中。JPEG 格式广泛用于 Web 图形以及电子邮件的照片附件。在创建或将图像转换成 JPEG 格式时,可以控制压缩程度和结果文件的大小。这种压缩过程会丢失一些图像数据,采用高压缩率的结果是使质量遭到破坏。

GIF(Graphic Interchange Format, 图形交换格式)专门用来创建能在多种平台(如 PC 机和 Mac 机)上显示的图像。GIF 图形是一种常用的 Web 图形,但它只有 256 种颜色。另外, GIF 格式的压缩算法是 UniSys 公司的专利。目前,只要创建这些 GIF 图形的图像软件有 UniSys 的使用许可书, UniSys 公司就允许个人免费使用网站上的 GIF 图形。虽然 GIF 格式现在很流行,但一些 Web 开发者表示出对将来 UniSys 可能会向 GIF 的使用收费或在使用上加以限制的顾虑。

PNG(Portable Network Graphic, 可移植网络图形)是一种为改进 GIF 格式而设计的图形格式。PNG 图像可以显示多达 48 位真彩色(万亿种颜色)。和 JPEG 不同, PNG 压缩位图数据并不丢失数据,所以被压缩的图像和原图像的质量一样好。和 GIF 不同, PNG 是一种公共域格式,使用上没有任何限制。

怎样决定使用哪种图形格式? 怎样选择使用最好的图形文件格式取决于需要用图像来做什么。图 8-29 总结了每种格式的常见用途。

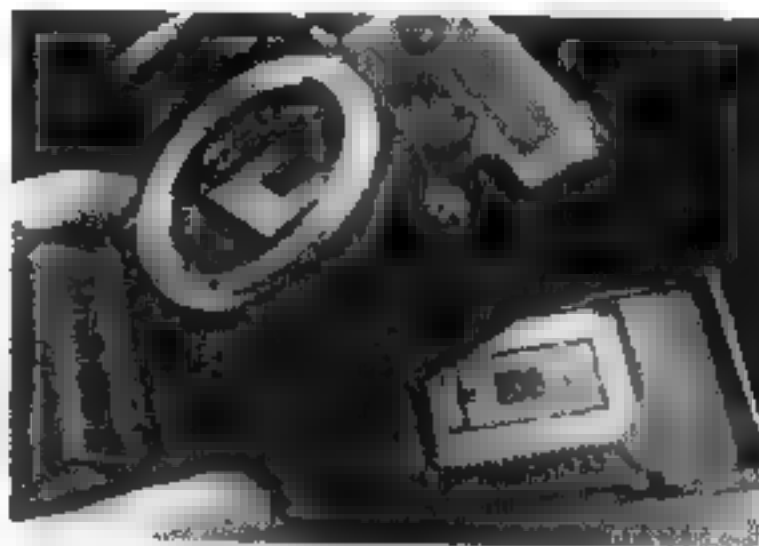


图 8-28 数码相机使用传感器阵列来捕获图像。传感器含有数以百万计的感光单元,这些感光单元可以记录图像网格中数以百万计的点的颜色和亮度

格式	用途
BMP	图形元素,如计算机程序中的按钮和其他控件
RAW	由专业或半专业摄影师使用,可以在将图像存储成其他格式前手动调整设置
PCX	现在不经常使用
TIFF	用在桌面出版中的高分辨率扫描图像和数码照片,专用照片打印机上打印的高质量的电子照片
JPEG	可用于很多应用程序,例如, DTP 和网页中的摄影图像或扫描图像。这些情况对文件大小的灵活性要求比较高
GIF	Web 图形的常用格式
PNG	用于网页图形的替代 GIF 的格式

图 8-29 根据图像的用途来选择位图图像格式

### 8.2.7 快速测试

1. 数码相机拍摄的图片可以通过 USB 电缆、串行电缆或者\_\_\_\_\_电缆传送到计算机。
2. 3.5 兆像素的数码相机拍摄的照片的\_\_\_\_\_是  $2160 \times 1440$ 。
3. 位图图形是\_\_\_\_\_分辨率的,所以减少分辨率也就降低了图片的质量。



4. \_\_\_\_\_ 调色板可产生类似黑白照片的图片。
5. \_\_\_\_\_ 格式适用于桌面出版, 但是不适合用于网页图形。(提示: 使用字首缩写词。)
6. 最流行的 256 色的用于网页图片的格式是 \_\_\_\_\_ 和 PNG。(提示: 使用字首缩写词。)
7. 与 \_\_\_\_\_ 压缩不同的是, \_\_\_\_\_ 压缩可以在不丢失数据的前提下缩小文件。

### 8.3 C 部分: 矢量图形和三维图形

如果某人最近玩过计算机游戏或是看过一部精彩的动画电影, 那么他就已经看到过计算机生成的三维动画图形产品。不了解内情的话, 这些看起来真实的动作人物似乎不比充满幻想的动画片强多少, 但是当了解到它们是怎样被制作出来之后, 他将会感叹那所需要的令人难以置信的计算能力。本部分将开始于二维矢量图形。读者将会了解它们与位图的区别, 并理解自己为什么可能想要使用它们。完成对二维图形基础知识的介绍后, 本部分将进而介绍静态三维图形, 然后是动态三维图形。

#### 8.3.1 矢量图形基础知识

什么是矢量图形? 与通过把图形分成像素网格而创建出来的位图不同, 矢量图形是由一组可以重建图片的指令构成。矢量图形文件并不保存每个像素的颜色值, 而是包含了计算机需要的为图像中的每个对象创建形状、尺寸、位置和颜色等的指令。这些指令类似于制图老师可能给学生下达的那些任务: “画一个 2 英寸(或 112 像素)大小的圆, 将这个圆放在离工作区下边缘 1 英寸, 右边缘 2 英寸的地方, 并把这个圆涂成黄色。”图 8-30 所示的史前巨石阵的图像就是矢量图形。

怎样才能识别矢量图形? 仅靠肉眼观察显示在屏幕上的图像很难准确判断出它是否为矢量图形。图像可能为矢量图形的线索之一就是它具有轮廓不清楚的、类似卡通图画的面质。剪辑美术图像通常存为矢量图形格式。但是, 要想更为准确地识别出它们, 用户应该去检查文件的扩展名。矢量图形文件通常具有形如 .wmf、.dxt、.imgx、.eps、.pict 和 .egm 之类的文件扩展名。

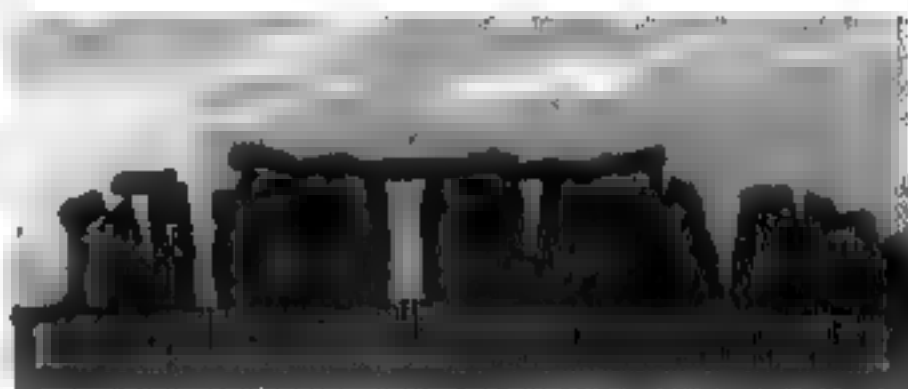


图 8-30 矢量图形的各个部分都被创建为独立的对象。这幅图像就是由代表石柱的一组粗糙的矩形对象和代表太阳的圆形对象创建出来的。这些对象可以分层而且可以分开处理。矢量图像的这个特性在安置和编辑图像元素方面为画家提供了很大的灵活性

矢量图形与位图图形相比如何? 矢量图形适合于大部分的线条画、标志图、简单的插图以及可能需要以不同的大小被显示或打印的图表。与位图相比, 矢量图形具有自己的一些优点和缺点。当决定某一特定项目要使用哪种图形时, 应该考虑到以下几点区别。

- **改变大小时矢量图形比位图效果更佳** 在改变矢量图形的大小时, 图中的各个对象会按比例改变从而保持它们边缘的光滑。位图图形中的外形在放大后, 就可能看起来有锯齿状的边缘, 然而矢量图形中的外形不管任何大小下看起来都很光滑, 如图 8-31 所示。
- **矢量图形占用的存储空间通常比位图少** 矢量图形所需要的存储空间反映了图像的复杂程度。每项指令都需要存储空间, 所以图形中有越多的线条、形状和填充图案, 就需要越多的存储空间。本章中作为例子使用的史前巨石阵矢量图形需要小于 4KB 的存储空间。同一图像的真彩色照片则需要 1 109KB。
- **矢量图形通常不如位图图像真实** 大部分的矢量图像往往具有类似卡通图画的外观, 而不是那种期望从照片中获得的真实外观。矢量图像的这种类似卡通图画的特性是由于使用了色块填充的对象。可以用于对象的明暗处理和纹理化处理的选择被限制了, 这就倾向于给予矢量图像一个轮廓不清楚的外观。

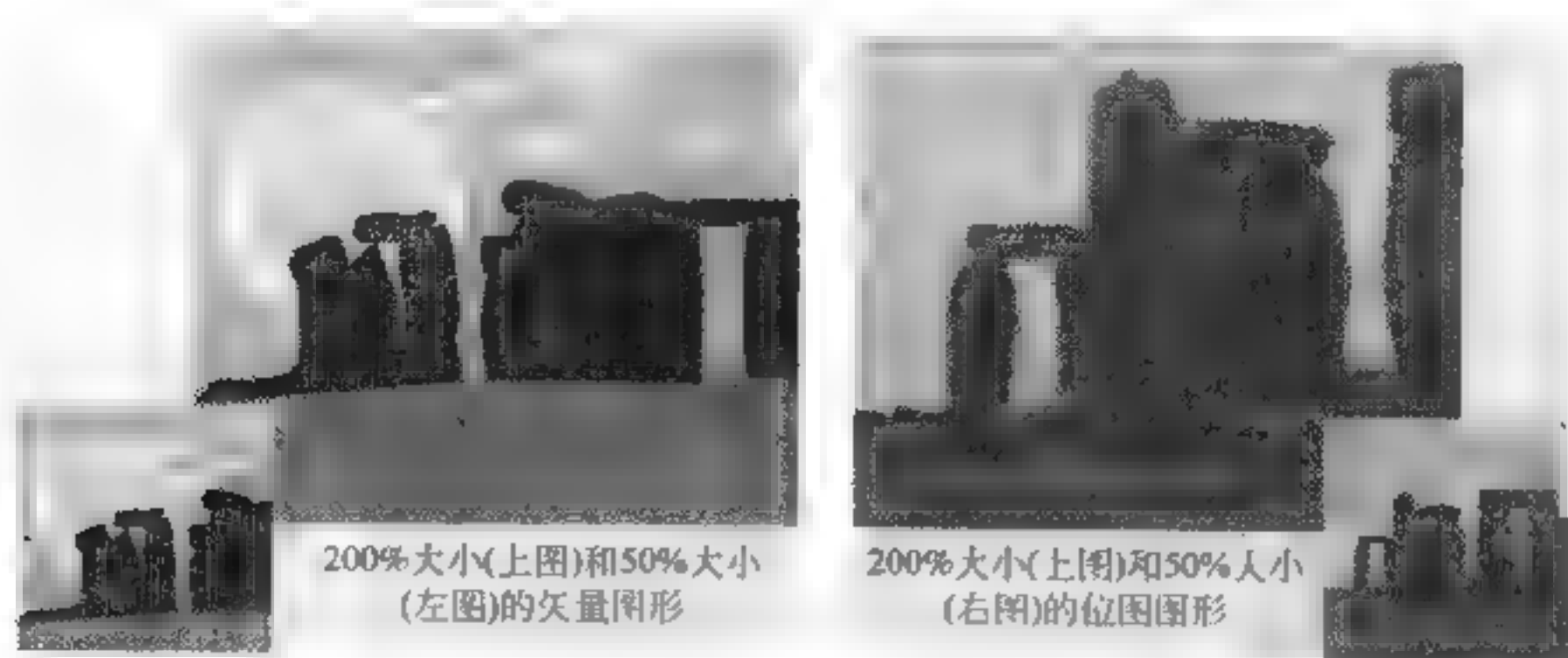


图 8-31 与位图不同, 矢量图形在改变大小时不会被像素化或变模糊

- **在矢量图形中编辑对象比在位图图形中容易** 从某些方面来看, 矢量图形就像是一幅有很多对象的拼贴画。每个对象都可以放置在别的对象之上, 但是可以单独地被移动和编辑。在矢量图形中可以单独地拉长、缩短、扭曲、染色、移动或删除任何一个对象。例如, 如果删除了史前巨石阵矢量图像中的某些石柱, 背景层会被保留。相反, 大部分的位图图形会被构建为一个单独的像素层。如果在史前巨石阵照片中擦除了代表某些石柱的像素, 将会形成一个白色像素的“空洞”(如图 8-32 所示)。

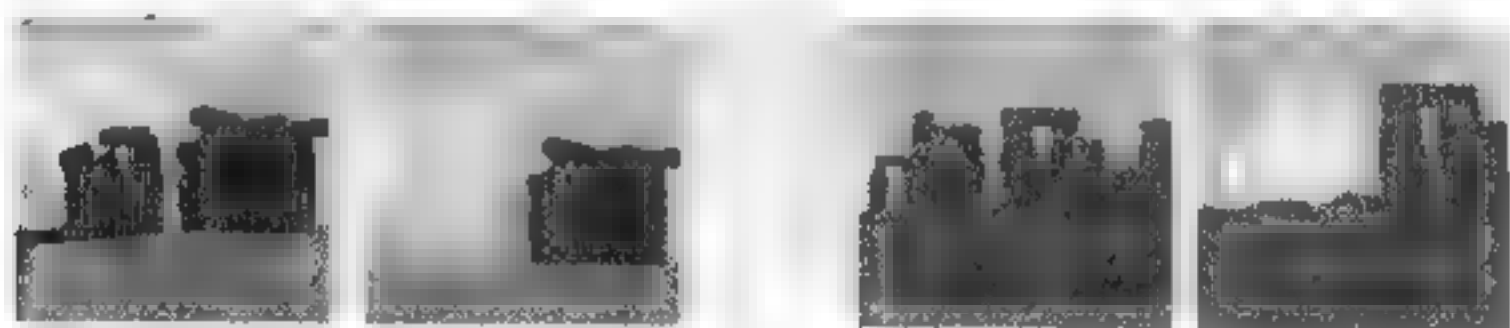


图 8-32 矢量图形的对象是分层的, 所以可以在不破坏图像其他部分的情况下, 很容易地移动和删除某些对象。相反, 从位图图像中删除一个形状会留下一个“洞”, 因为图像仅有一个像素层

**创建矢量图像需要哪些工具?** 扫描仪和数码相机都不能生成矢量图形。建筑师和工程师有时会使用一种数字绘图板, 把一幅基于纸介的线条图画转化为矢量图形。数字绘图板(有时也被称为“二维数字转换器”)是一种设备, 它提供了基于纸面绘画性质的平整表面, 还提供了笔或像鼠标一样的圆盘用来点击图画中每条线条的端点, 这些端点会被转换成矢量并被存储。

通常, 使用矢量图形软件可“从零开始”来创建矢量图形, 这些软件被称为画图软件。流行的画图软件包括 Adobe Illustrator、Macromedia Freehand 和 Corel Designer。画图软件有时与用来生成位图图形的绘图软件分别进行包装。在另一些情况下, 它会以图形软件套件的形式包含在位图软件中。

矢量图形软件提供了大量的画图工具, 可以使用它们来创建、放置以及使用色彩或图案填充对象。例如, 可以使用圆填充工具来画一个以单色填充的圆。要创建不规则的形状时, 可以通过连接一些点来描绘出这个形状的轮廓。图 8-33 展示了如何使用画图工具来创建矢量图形。

矢量图形软件可以帮助用户通过改变对象的大小、形状、位置或颜色等, 很容易地编辑图形中的某些单独的对象, 例如, 创建太阳的圆形要用到的数据被记录为一个指令, 如“CIRCLE 40

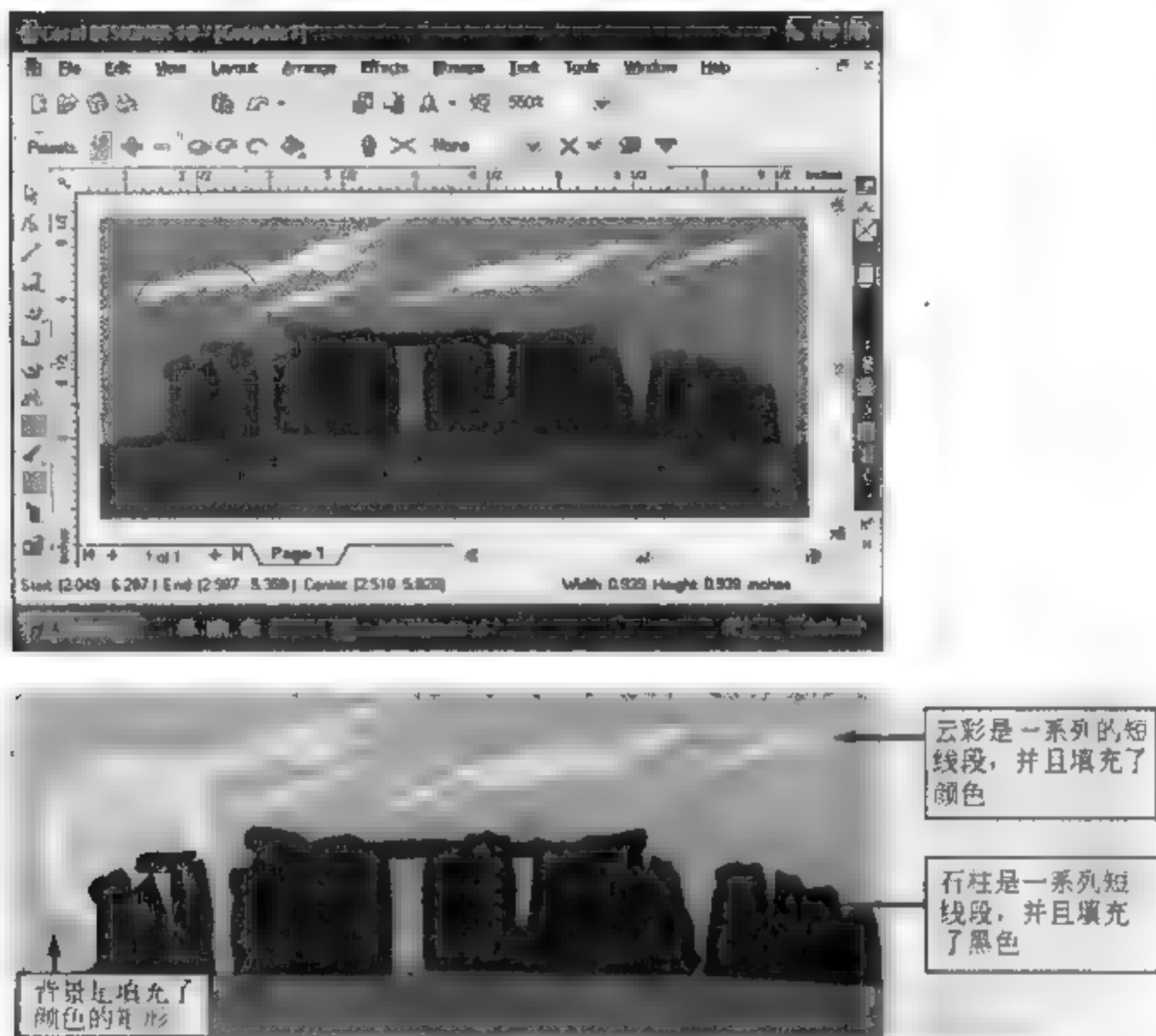


图 8-33 要画圆，可以选择圆填充工具，然后拖动鼠标指针来指定圆的位置和大小。可以使用调色板选择圆的颜色。创建完这个圆对象后，还可以移动它和改变它的大小或颜色，也可以通过连接短线段给对象创建不规则的形状（如云彩等）

Y 200 150”，表示要创建一个半径为 40 像素、填充为黄色、圆心位于距屏幕左边缘 200 像素，并且距屏幕上边缘 150 像素的圆。如果把这个圆移动到了图像的右边，计算机为这个圆存储的指令可能变为类似于“CIRCLE 40 Y 500 150”，这下就会距左边缘 500 像素而不是 200 像素了。

在给形状填充颜色时，图形软件可能会提供创建渐变效果的工具。渐变是从一种颜色到另一种颜色或者从亮到暗的均匀的颜色浓淡混合。渐变，如图 8-34 所示，可以用来创建颜色渐变或三维效果。

一些矢量图形软件提供了可以把位图所具有的纹理效果应用于矢量图形对象的工具，从而给予了它们更加真实的外观。例如，用户可以创建房子的矢量图画，然后给它使用砖式纹理，而这个纹理来源于真实砖块的位图照片。包含了位图和矢量数据的图像文件被称为元文件。

### 8.3.2 矢量图形-位图转换

能否把矢量图形转换成位图？矢量图形可以很容易地通过被称为光栅化的过程转换为位图图形。光栅化是一种通过向矢量图像添加栅格来确定每个像素颜色的过程。这个过程通常是由图形软件执行的，它可以允许用户指定最终输出的位图图像的大小。在 PC 机上，也可以使用 Print Screen 键来对矢量图形截图从而把它光栅化。以最终所需要的大小光栅化图像是很重要的，如果以小尺寸光栅化了矢量图像，然后试图放大



图 8-34 渐变可以创建三维图像的错觉，例如，可以使得图中的这个形状看起来像一根管子



得到的位图图像,可能会得到低质量的像素化了的图像,如图8-35所示。

矢量图形转换成位图后,得到的图形将不再具有矢量图形的特性。例如,如果用户把史前巨石阵矢量图形转换成了位图,图中的太阳就不再是可以轻易被移动或指定不同颜色的对象了。

把位图图形转换成矢量图形会怎样?把位图图形转换成矢量图形要比把矢量图形转换成位图困难得多。要把位图图形变成矢量图形,必须使用描图软件。描图软件可以定位位图图像中对象的边界并将得到的形状转换为矢量图形对象。

描图软件产品(如 ImpressionX)在用于简单图像和线条图时效果最好;而在用于复杂的、画面细致的照片时,它们通常不能生成令人可以接受的结果。一些普通用途的图形软件中包含了描图功能,但是独立的描图软件提供了更大的灵活性,并且通常可以产生更好的结果。

### 8.3.3 Web 上的矢量图形

矢量图形能否用于 Web 上?Web 浏览器最初只可以支持有限数量的图形格式——GIF 和 JPEG,并且这些格式中还不包括位图。浏览器中内置的对矢量图形的支持已经落后,但是现在能够获得可以用于一些最常用的,基于 Web 的矢量图形格式的插件和播放器。

哪些矢量图形格式可以用于 Web 上?一种被称为可缩放矢量图形(Scalable Vector Graphics, SVG)的图形格式是专门用于 Web 的(如图8-36所示)。SVG 格式的图形在不同屏幕上显示或在打印时,可以自动调整大小。SVG 可支持渐变、投影、多层透明度以及其他效果,并且可以向其他平台(如掌上电脑和手机)移植。SVG 图形对象可以包括规则和不规则的形状、图像和文本,并且它们可以是动态的。可以使用“<embed>”标记在 HTML 和 XML 文档中嵌入 SVG 文件。

Flash 是另一种经常用在 Web 上的流行的矢量图形格式。Adobe 公司的 Flash 软件创建了一种流行的矢量图形格式,它存储在扩展名为 .swf 的文件中。Flash 图形可以是静态的或是动态的。Flash 播放器内置于大部分的浏览器中,并且可以从 Adobe 公司的网站下载播放器的更新程序。

Flash 动画具有其他的格式(如动态 GIF)所没有的优势。动态 GIF 本质上是一组有略微不同的位图图像,它们会被依序显示,从而获得动画效果。作为一种基于位图的格式,GIF 文件是相当大的。大部分的 Flash 动画是由小巧的文件组成,因此它们从 Web 服务器传送到浏览器上的速度要比动态 GIF 要快不少。

在 Web 上使用矢量图形有哪些优点?矢量图形具有以下几个优点:

- **一致的画质** 网页上的矢量图形在所有的计算机屏幕上显示的画质是一致的。这种能力使得浏览器能调整页面中“飞行”的图像的大小,以恰到好处地适应每个屏幕——无论它的大小或分辨率怎样。而且这些调整并不会对图像质量造成损失,显示在分辨率设置为  $1024 \times 768$  的显示器中的矢量图形的“大”版本与最初为较小的屏幕(分辨率设置为  $640 \times 480$ )而设计大小的原始图像具有同样轮廓分明的清晰度和光滑的曲线。对于可能需要在 PC 机、Mac 机或其他平台上的不同分辨率下浏览的网页来说,这种灵活性是很重要的。
- **可搜索性** 矢量图像的另一个优点是它所包含的任何文本都是以实际文本的形式存储的,而不仅仅是一组带有颜色的点。这些文本可以由搜索引擎编入索引中,从而可以包含在关键字搜索中。例如,假设矢量图画被用来生成一个描述电话线进入用户家那个地方服

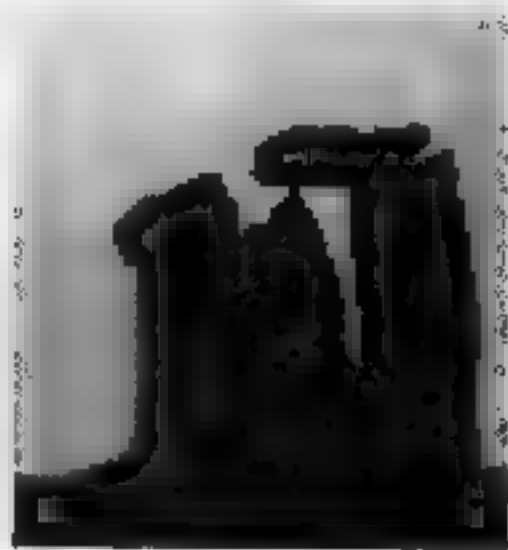


图8-35 矢量图像被光栅化后会变成位图,而且不经过像素化就不能被放大



图8-36 在 Web 上,SVG 图形通常用于地图、广告、组织结构图和流程图

务箱的图表，这个图表的组成部分之一被标识为“电话测试插座”。如果在搜索引擎中输入“电话测试插座”，这个服务箱图表将很可能出现在搜索结果的列表中。

- **文件小巧** Web 上的矢量图形的第三个优点是文件小巧。相当复杂的图形可以存储在小于 30KB 的文件中——是千字节而不是兆字节。这些文件只需要很小的存储空间，并可以迅速地从 Web 服务器传送到用户的浏览器上。

### 8.3.4 三维图形

矢量图形与三维图形有何联系？像矢量图形一样，三维图形也被存储为一组指令。但对三维图形来说，这些指令包含了线条的位置和长度，它们构成了线框，用于建立三维对象。线框的作用类似于弹开式帐篷的框架。正如用户会先为帐篷建立框架，然后再用尼龙帐篷布覆盖它一样，可以用表面纹理和颜色覆盖三维线框，以创建三维对象的图像。用表面颜色和纹理覆盖线框的过程被称为渲染。渲染过程，如图 8-37 所示，会输出一幅位图图像。

为了增加真实感，渲染过程可以考虑光线照射表面并可以产生阴影的方式。把光线和阴影效果加到三维图像上的技术被称为光线跟踪。在图像被渲染前，制图者可以选择一个或多个光源位置，计算机会使用一个复杂的数学算法来确定光源会如何影响渲染后的最终图像中的每个像素的颜色。这个过程可能会很费时间，即便是使用了当今最强大的个人计算机，以这种方式渲染复杂图像的过程还是可能需要几个小时。图 8-38 展示了上面的图像使用了附加光源和光线跟踪的渲染后的效果。

创建三维图形需要什么工具？三维图形软件可以在大部分个人计算机上运行，尽管一些建筑师和工程师更乐于使用高端工作站。快速的处理器，大量的内存以及带有显存的高速显卡都能提高渲染过程的速度。要创建三维图形，需要使用三维图形软件，如 AutoCAD 或 Caligari trueSpace 等。这种软件中常有工具可以绘制线框并可以从任何角度浏览它。它也可以提供渲染和光线跟踪工具，以及许多种类的可以应用于个别对象的表面纹理。图 8-39 展示了三维图形软件包。

三维图形能不能动起来？三维图形可以动起来从而产生电影特效或创建出三维计算机游戏中的有交互效果的动态人物和环境。

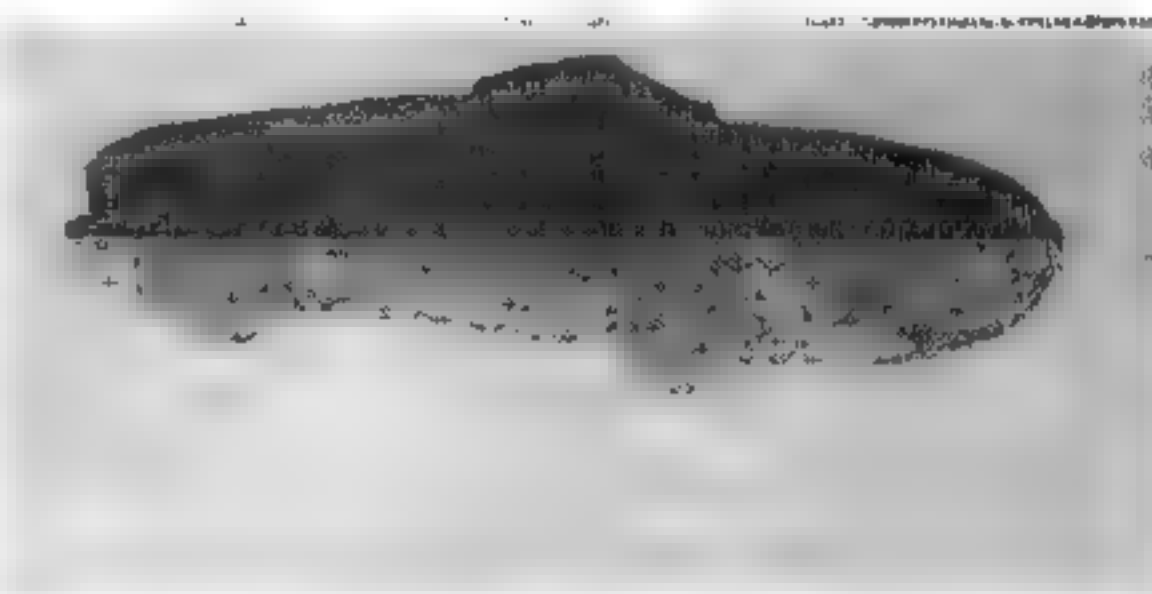


图 8-37 三维图形是基于线框的，它可以被渲染成看起来有三维效果的位图图像

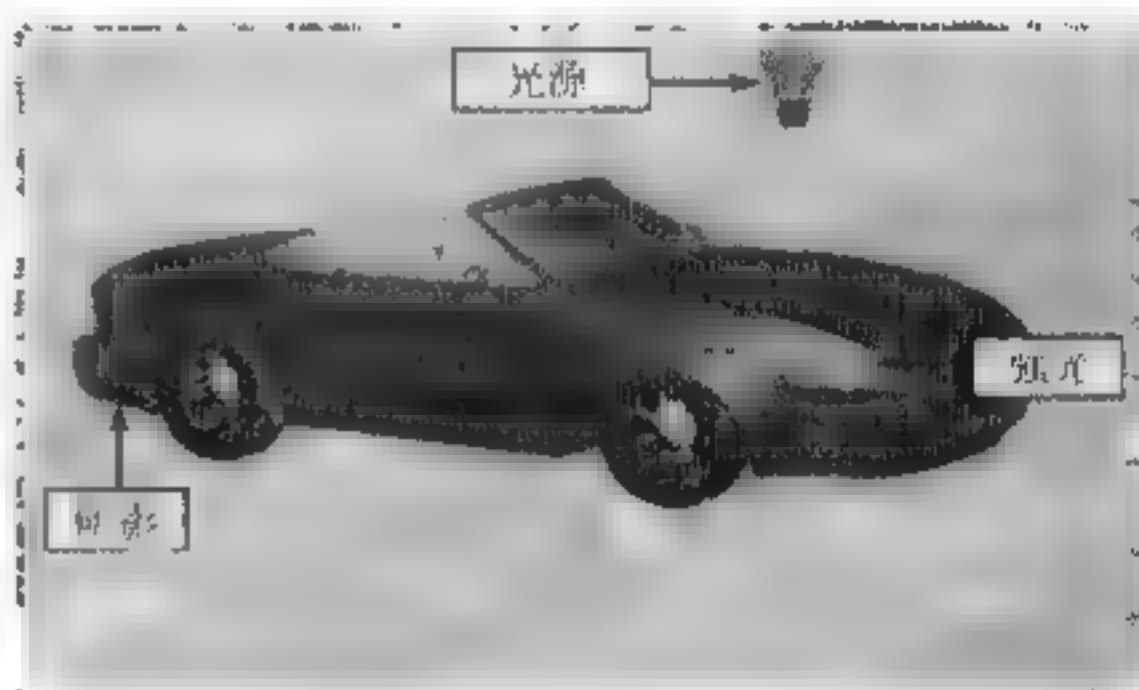


图 8-38 光线跟踪通过增加由光源产生的强光和阴影使三维图形增强了真实感



图 8-39 三维图形软件提供了一些工具，用于绘制线框，然后指定渲染要用的颜色和纹理

动态特效,如大型战争场面,是通过对一组位图进行渲染创建出来的,在这些位图中的一个或多个对象被移动或者在每次渲染之间进行别的变化。在传统的手画式动画中,首席画家负责绘制关键画面,然后一组助手负责创建每一个位于中间的图像——每秒动画需要24张这种图像。对三维计算机动画来说,计算机可通过移动对象和渲染每一个需要的图像来创建中间的图像,然后所有的图像会被合成为一个单独的文件,实质上是创建了一部数字电影。

如皮克斯动画工作室(Pixar Animation Studios)和梦工厂(DreamWorks)之类的图像设计公司不仅使用三维动画技术来制作特效,而且还会制作动画片。第一部全三维动画数字电影是《Toy Story》(玩具总动员),于1995年由沃特迪斯尼工作室(Walt Disney Studio)和皮克斯(Pixar)公司发行。大量的数字动画影片,如《Cars》(汽车总动员)、《Ratatouille》(料理鼠王)和《Shrek the Third》(怪物史莱克3)等,表明三维动画正在走向成熟。

游戏和电影动画是否需要类似的工具和技术?电影特效和动画电影的一个重要的特点是在电影制作过程中完成渲染而且会并入到最终的电影连续镜头中。与之相反,三维计算机游戏的动画是“实时”发生的,每一帧使得图像看起来在动的画面必须在玩游戏的同时被渲染——这个过程可能需要惊人的计算机能力。为了让用户对这个任务的艰巨性有一个形象的了解,细想一个类似于Doom的游戏,它显示在一个分辨率被设置成 $1024 \times 768$ 的计算机显示器上(如图8-40所示)。在这个分辨率下,屏幕中包含了786 432个像素( $1024 \times 768$ ),这时如果游戏运行在32位彩色下,动画的每一帧需要25 165 824比特( $786\,432 \times 32$ )。

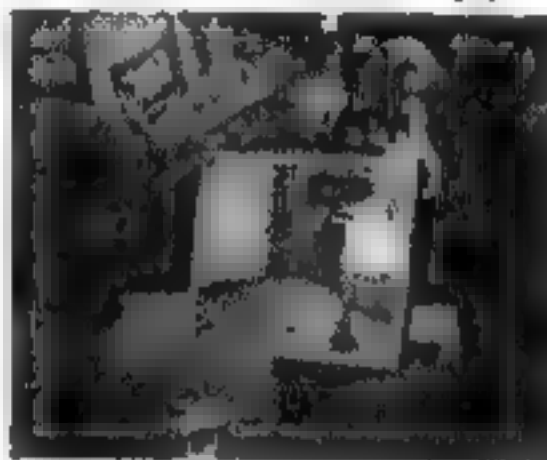


图8-40 经典的计算机游戏(如Doom)为用于创建当今的那些快速的真实画面的计算机游戏的动画技术奠定了基础

计算机游戏设计者们认为屏幕上的动画在每秒60帧的时候看起来最流畅,这就意味着,仅为在屏幕上显示三维图像,计算机就必须每秒钟处理1 509 949 440(这个数字超过了10亿)比特的信息。另外,计算机还必须处理更多的数据来记录每个玩家的活动。要想处理所有的这些数据,计算机的主处理器可以从位于计算机显卡中的图形处理器处获得帮助,这些图形处理器的能力各有不同,要获得最快的图形处理能力,最好去寻找那些宣称为三维加速器的显卡。

能否创建自己的动态三维图形?可以在标准的PC机或Mac机上使用可以购买到的软件来创建三维动画。但是专业的三维软件(如Maya和Autodesk 3ds Max)是相当昂贵的而且非常难使用。如果想在购买昂贵的软件之前体验三维动画,用户可以尝试Curious Labs Poser、DAZ Bryce或其他一个共享软件程序。无论用户使用的是商业软件包还是共享软件包,在能够创建任何原始动画前,必须做好准备花费大量时间在阅读手册上。

### 8.3.5 快速测试

1. 与位图不同,矢量图形可以被放大而不会变得像素化。对或错?\_\_\_\_\_
2. 用来处理位图图形的软件经常被称为绘图软件,然而矢量图形软件通常被称为\_\_\_\_\_软件。
3. 三维图形可基于\_\_\_\_\_构造,它可以被表面纹理和颜色覆盖。
4. 可以把光线和阴影效果加到三维图像上的技术称为光线\_\_\_\_\_。
5. 矢量图形可以很容易地通过一种称为\_\_\_\_\_的过程转换为位图。
6. 当今,SVG和\_\_\_\_\_是Web上最流行的矢量图形格式。

## 8.4 D部分:数字视频

在前面的部分里,我们已经学习了两种可为网页增添动态效果的常见选择——GIF动画和Flash动画,也了解了电影特效和计算机游戏中使用的三维动画图像。数字动画通常是由画家在



计算机的帮助下从零开始创建出来的,与之不同,数字视频是基于拍摄实物而成的连续镜头,然后把它们存储为比特的形式。数字视频包含几种技术,包括那些可以产生剧院效果的 DVD 电影、桌面视频、基于 Web 的视频以及 PDA 视频等。在本部分中,将着重介绍能负担得起的、便于使用的桌面视频工具,另外还将探究如何将数字视频转换为 DVD,然后为其添加交互式菜单,以便可以访问选定的场景和特定功能。

#### 8.4.1 数字视频基础知识

什么是数字视频?视频是以足够快的速率放映的一组静态的帧,如图 8-41 所示,从而可以欺骗肉眼使之以为看到的是连续的动作。数字视频使用比特存储每个视频帧的颜色和亮度。这个过程类似于存储一组位图图像的数据,其中每个像素的颜色都由二进制数字表示。

与模拟视频不同,数字视频不管被复制多少次都可以保持它的画面质量。数字格式的视频可以很容易地在个人计算机上操作,电影制作的世界触手可及。

数字视频用的连续镜头可以来自于摄像机、录像带、电视、DVD,甚至可以是数字视频录影设备,如机顶盒数码电视服务(TiVo)。可以使用消费者档次的便携式摄像机和个人计算机把这些连续镜头编辑成为可适合个人或专业多种用途的视频,如婚礼专辑、产品销售视频、培训视频、节日问候卡片视频、非盈利性组织的记录片以及视频剪贴簿等。这些视频可以存储在硬盘上或散布到 CD、DVD、录像带、存储卡或 Web 上。

数字视频可存储成包括 ASF、AVI、MOV、MPEG-4、Ogg 和 RealMedia 在内的多种文件格式。在本章后面的内容中会更详细地介绍视频文件格式。

是否有不同种类的数字视频?数字视频有时按照其所处的平台来进行分类。术语桌面视频是指用个人计算机创建和播放的视频。基于 Web 的视频被嵌入到网页中并且要用浏览器访问。DVD 视频是指达到正片应有长度影片的商用 DVD 的 DVD 格式。PDA 视频指那些被设计用来可在 PDA 或手机屏幕上观看的小格式视频。

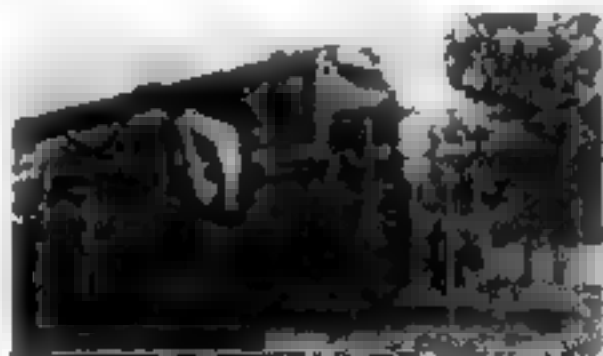
怎样创建数字视频?想要了解如何能创建自己的数字视频,需要参考图 8-42 中概括的四个步骤,在本部分的其余部分将详细介绍它们。

#### 8.4.2 创建视频的连续镜头

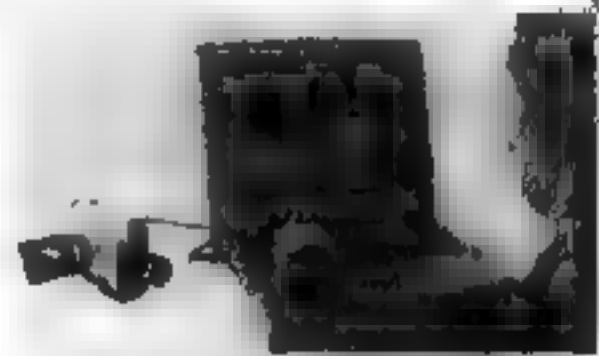
拍摄数字视频是否必须使用数字摄像机?可以使用数字或模拟摄像机拍摄视频连续镜头。正如人们可能预料的那样,数字摄像机可把连续镜头存储为一系列的比特。视频数据可以存储在磁带上,这种方式很像计算机数据存储在备份磁盘上的方式。视频数据也可以存储在 3 英寸的微型 DVD(miniDVD)上。数字录像带的格式包括 miniDV、DVCPRO 和 DVCam 等,其中,miniDV



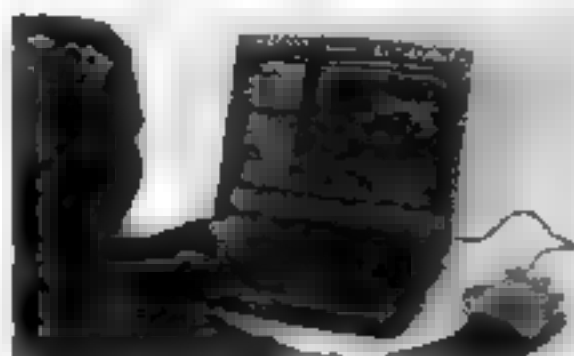
图 8-41 视频由一组叫做“帧”的位图图形组成



1. 创建视频的连续镜头。选择视频拍摄设备并使用有效的拍摄技术。



2. 传送视频的连续镜头到计算机。使用电缆或视频采集卡将照相机、录像带、电视或 DVD 中的视频的连续镜头传送到计算机的硬盘上。



3. 编辑视频的连续镜头。使用软件选择视频片段,把它们重排到视频中并且添加音轨。



4. 存储和播放视频。选择数字视频文件格式,以便在桌面计算机、Web、PDA 或 DVD 平台上播放。

图 8-42 桌面视频只需要几个相当简单的步骤

是最流行的, 消费者使用的数字摄像机通常都用这种格式。

也可以使用模拟摄像机拍摄连续镜头并最终转为数字视频。与数字摄像机一样, 模拟摄像机也把连续镜头存储在磁带上, 但是它存储的不是比特, 而是在连续的磁道上用磁模式存储视频信号。Hi8、S-VHS 和 VHS 是三种最常用的模拟视频格式。

拍摄视频连续镜头的另一个选择是, 使用小而便宜的视频会议摄像头 (经常也被称为“Web 摄像头”), 它可以直接连接到计算机上 (如图 8-43 所示)。这些摄像头可以拍摄一系列的静止照片, 以数字格式直接存储在计算机的硬盘上。通常, Web 摄像头生成的视频的质量都很差。这些摄像头通常不需要使用电池供电, 但是必须保持连接到计算机上, 这就倾向于把视频限制为“传声头像”。

数字摄像机的优点有哪些? 数字摄像机能以数字格式捕捉视频数据, 然后数据可以直接传送到计算机上进行编辑。另外, 数字摄像机生成的视频的质量通常要比模拟摄像机或视频会议摄像头要高, 图像显得更清晰, 颜色也更鲜艳。经常会有这样的误解: 因为桌面视频、基于 Web 的视频和 PDA 视频是显示在分辨率相当低的小的计算机屏幕上, 所以使用便宜的摄像机看起来也没什么区别, 而事实正相反, 原始视频的质量越高, 最终的视频看起来效果也越好。

桌面视频是否需要特殊的拍摄技巧? 当在个人计算机上处理和存储视频时, 会删除一些图像数据以把视频文件减小到便于管理的大小。在编辑、处理和存储时, 越简单的视频就能保持越好的质量。摄像机的移动、高速的动作、有图案的衣服以及移动的背景都会增加视频的复杂度, 应该尽量减少这些。图 8-44 中列出的一些技巧可以帮助生成能够在编辑和处理时保持高质量的视频连续镜头。

### 8.4.3 视频传输

怎样把视频的连续镜头传输到计算机上? 视频的连续镜头可以有很多种来源, 包括摄像机、录像带、DVR (数字视频录像机), 甚至是电视。想要数字化地编辑和处理数字视频, 必须把视频连续镜头从它的来源地传输到计算机上。当连续镜头被传输和存储在可随机存取的设备 (如计算机硬盘) 上后, 就可以很容易地剪切掉多余的镜头、重排剪辑以及添加音轨等。

将视频连续镜头传输到计算机上的最基本的方法是通过连接视频源和计算机的电缆传送数据 (如图 8-45 所示)。在被存储到计算机硬盘上以前, 来自于电视、录像带以及模拟摄像机的模拟视频连续镜头必须先被转换为数字格式。来源于数字信号的视频通常可以直接传输到计算机上而不需要转换。

如何从模拟设备中转换视频? 将模拟视频信号转换成数字格式的过程称为视频采集, 它需要一个视频采集设备。计算机的显卡可能包含了视频采集功能, 如果没有, 可以购买一个独立的可连接到计算机 USB 端口的视频采集设备, 或是可插入计算机某个 PCI 插槽的视频采集卡。



图 8-43 Web 摄像头可放置在计算机显示器的顶部。它主要应用于“传声头像”, 如在线视频聊天以及视频会议等



- 使用三脚架来维持稳定的图像。
- 如果需要左右摇摆拍全景, 请缓慢移动摄像机。
- 缓慢的拉近或拉远镜头。
- 如果可能的话, 指导拍摄对象缓慢移动。
- 合理安排拍摄场景, 尽可能减少背景影像的细节和移动。
- 如果可能, 要求视频拍摄对象穿单色的衣服。

图 8-44 视频拍摄技巧



图 8-45 可以通过在摄像机和计算机间连接电缆将视频连续镜头传输到硬盘上。传输完毕后, 就可以断开电缆了



大部分的视频采集设备都支持多种模拟视频源,如摄像机和录像机。窍门在于找到一根电缆,其中一端的插头可插入模拟视频源的视频输出端口,另一端的插头可与视频采集设备相兼容。图8-46用图说明了从模拟摄像机采集视频所需要的设备。

如何从数字摄像机传输数据到计算机?来自于数字摄像机的数据不需要经过转换,所以可直接传输到计算机硬盘上。大部分的数字摄像机都提供USB端口或火线端口用于传输数据。计算机则需要相应的端口来接受来自摄像机的电缆。

能否从数字视频录像机(Digital Video Recorder, DVR)中采集视频?数字视频录像机(如使用TiVo服务的那些录相机)是可以录制电视信号的设备,这些信号可能是经由天线、有线电视或卫星等接收的。源自天线或有线电视的信号会从模拟格式转换为数字格式,并存储在内置的硬盘上,已经是数字格式的卫星信号在存储前会根据需要被转换或使信号变得清楚。DVR是由定制的操作系统控制的,这些系统通常是基于Linux的。

从这种类似计算机的设备中传输视频文件到个人计算机中进行编辑似乎很简单,但是一些DVR使用了专用的格式存储数据,这些格式被设计用来防止复制和传播。这些专用的格式可以使DVR视频很难被转换成计算机上可以操作的格式。然而,消费者正期待着DVR和计算机之间存在更多的兼容性。只有DVR厂商们能提供标准的视频格式时,才能使用视频采集设备直接从电视上采集模拟视频。

怎样控制传输过程?无论是从模拟摄像机还是从数字摄像机中传输连续镜头,都必须使用视频采集软件来控制传输过程。视频采集软件允许用户开始或停止传输、选择存储视频连续镜头的文件格式和为每个视频剪辑指定文件名。视频编辑软件和视频采集设备都可能提供视频采集软件。

如果把视频分为几个文件,每个文件包含1~2分钟的视频剪辑,那么就可以很容易地编辑它们。一些视频采集软件能够根据检测到的帧的变化,例如,关闭、暂停摄像机或转变到新场景时自动制作剪辑(如图8-47所示)。

视频文件使用什么格式?为了使最终作品有最好的质量,专家建议用户以原始的未经压缩的格式存储视频以备编辑。在去除不想要的连续镜头、排列好剪辑并添加完音轨后,用户可能会想要将完成的视频作品转换成其他格式以便发布。在本部分中还将介绍更多关于发布格式的内容。

大部分的数字摄像机以DV格式存储数据。尽管摄像机在拍摄时使用了实时压缩来过滤掉多余的数据,但DV格式仍然包含了海量的数据。传输到计算机上时,每5分钟长度的DV视频剪辑大概需要1GB的存储空间。如果有足够的磁盘空间的话,传输所有的这些数据可以得到最高质量的视频。但是,如果磁盘空间紧张,可以通过使用视频采集软件来减小视频播放的尺寸、降低帧速率和压缩文件数据等把数字视频削减到一个更加便于处理的大小。

- 减小视频显示的大小。小一点的视频窗口比全屏窗口所包含的像素要少,并且需要用来

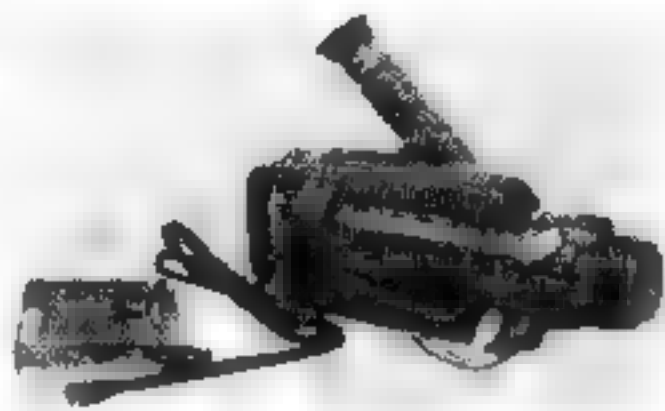


图8-46 视频采集卡被安装到计算机上之后,就可以连接到模拟摄像机的视频输出和音频输出端口



图8-47 应该以一系列的短剪辑来传输视频



表示数据的比特数也较少。720×480 的视频窗口包含了 345 600 个像素,而 320×240 的窗口则仅含 76 800 个像素,并且可存储在大小仅为前者四分之一的文件中,这是很大的优势。如果要创建将在小窗口中播放的基于 Web 的视频,或者要为手持设备设计视频,不妨考虑在过程的这一阶段降低分辨率。

- **降低帧速率。**帧速率是指每秒显示的帧的数目。数字摄像机能以每秒 30 帧的速率(fps, frame per second)拍摄。故事片通常以每秒 24 帧的速率放映。如果想要把数字视频输出为 DVD,则需要保持高的帧速率。但是,大部分的桌面视频都仅具有 15fps 的帧速率。降低帧速率往往会增加视频的模糊感,尤其是对于那些有高速运动的连续场景。如果视频是用于在桌面、Web 或 PDA 上播放的话,就可以在过程的这一阶段降低帧速率,因为完成后的视频将以更低的帧速率播放。
- **压缩数据。**大部分的视频采集软件都会提供多种压缩选项以使视频文件变得更小。如果顾虑存储空间或视频是用于 Web 或 PDA,那么在编辑视频剪辑前或许会希望压缩它们。

#### 8.4.4 视频编辑

视频编辑是否需要专用设备?在便携式摄像机走向数字化之前,编辑视频就是把片断从一盘录像带录制到另一盘录像带上。这个过程被称为**线性编辑**,它最少需要两台录像机(VCR)。专业的视频编辑者会使用昂贵的编辑设备,这可能会超过大部分消费者的预算。

今天的非线性编辑则仅需要一块计算机硬盘和视频编辑软件。非线性编辑的优势在于可以使用随机存取设备来方便地编辑和重排视频剪辑。但是,视频编辑需要很大的硬盘空间,所以在开始编辑前,要确保计算机硬盘具有几个 GB 的可用存储空间。而且计算机最好有至少 512MB 的内存,当然更专业的选择是至少 2GB 内存。

**怎样编辑视频?**当视频的连续镜头被传输到计算机并被存储到硬盘上后,就可以开始使用视频编辑软件来重排视频剪辑了,这些软件包括 Adobe Premiere、Roxio VideoWave、Windows Movie Maker 和 Ulead VideoStudio 等。完成的视频由视频轨道和音频轨道组成,视频轨道包括视频片断和过渡镜头,音频轨道包括声音和音乐。大部分的视频编辑软件都允许在一条视频轨道上重叠放置几条音频轨道。图 8-48 说明了如何安排视频和音频轨道。



图 8-48 一条时间轴可延伸到视频编辑窗口的顶部,提供了视频中每一秒的结构

#### 8.4.5 视频输出

视频的连续镜头如何变成数字视频?视频剪辑被编辑、在时间轴上重排和指定音轨后,视频编辑软件会把选中的所有视频和音频文件中的数据结合到一个单独的文件中,这个文件会被存

储到计算机硬盘上，从而成为一个数字视频。可以认为这些文件是存储数字视频的“容器”，因为它们可以存放视频流和音频流。数字视频文件格式有时也被称作容器格式，因为它们实际上是容纳视频中各种元素的容器。图 8-49 描述了一些常见的视频容器格式——AVI、QuickTime Movie、MPEG、RealMedia、ASF、Flash Video 和 VOB。

格式	扩展名	平台	描述和用途
AVI (Audio Video Interleave, 音频视频交错)	.avi	PC	此格式常用来存储来自摄像机的数字剪辑；用于 PC 平台上的桌面视频
QuickTime Movie	.mov	PC, Mac, UNIX, Linux	用于桌面视频和 Web 流视频的最流行格式之一
MPEG (Moving Pictures Experts Group, 移动图像专家组)	.mpg 或 .mpeg	PC, Mac, UNIX, Linux	版本包括 MPEG1、MPEG2 和 MPEG4；用于桌面视频、PDA 视频和 Web 流视频
RealMedia	.rm	PC, Mac, UNIX, Linux	RealNetworks 公司的产品，是一种流行的 Web 流视频格式
ASF (Advanced Systems Format, 高级系统格式)	.asf 或 .wmv	PC	微软的 Windows 媒体视频 (WMV, Windows Media Video) 的容器格式，用于桌面视频、PDA 视频和 Web 流视频
Flash Video	.flv	PC, Mac	流行的基于 Web 的视频，要求使用 Adobe Flash Player
VOB (Video Object, 视频对象)	.vob	独立 DVD 播放器, PC, Mac, Linux	用于独立 DVD 播放器的行业标准格式

图 8-49 常见的数字视频格式

应该使用哪种压缩技术？假如决定把视频存储为 AVI 容器文件，用于桌面观看。用户可以使用多种编解码器来压缩这个视频流。编解码器是一种软件，在存储视频时可对视频流进行压缩，而在播放视频时又可对文件（视频流）进行解压缩。常见的编解码器包括 MPEG、Indeo、Cinepak、DivX 以及 Windows Media Video。

每一种编解码器都使用了独特的压缩算法并允许指定一个压缩比。压缩比指的是压缩过的数据与未压缩数据的比率。具有高压缩比（如 35:1）的视频文件与较低压缩比（5:1）的视频文件相比，经过更多的压缩，文件大小更小，但是图像质量更低。

用于压缩视频的编解码器在此视频被播放时必须用于对其解压缩，认识到这点是很重要的。打算供广大观众观看的视频应该使用包含在流行的视频播放器（如 QuickTime 或 Windows Media Player 等）中的某个编解码器。

**术语注解** 术语 MPEG 具有潜在的易混淆性，因为它既是一种文件格式又是一种编解码器。MPEG 格式的文件使用了 MPEG 编解码器。其他格式的文件，如 AVI 和 MOV 等，也可以使用 MPEG 编解码器来压缩文件内容。

实现视频压缩有多种方法，如降低帧速率、减小帧的大小或是使用类似 JPEG 的技术来压缩存储每一帧的数据。也可以使用时间压缩技术，以消除帧与帧之间不变的数据。

时间压缩是一种用来消除视频连续镜头的帧与帧之间冗余的或不需要的数据的技术。例如，如果要处理“传声头像”视频，那么背景图像可能就包括了大量在帧与帧之间没有变化的冗余信息。

时间压缩算法是从分析帧开始的，因而第一帧会变成包含所有数据的关键帧。这个算法会以预设的间隔存储关键帧，或是在任何切换镜头、抹去镜头或过渡镜头改变场景时存储关键帧。而在压缩算法分析视频中接下来的帧时，则只会存储与关键帧不同的数据。

图 8-50 中的视频展示了使用不同压缩比和帧速率所产生的不同的图像质量和文件大小。

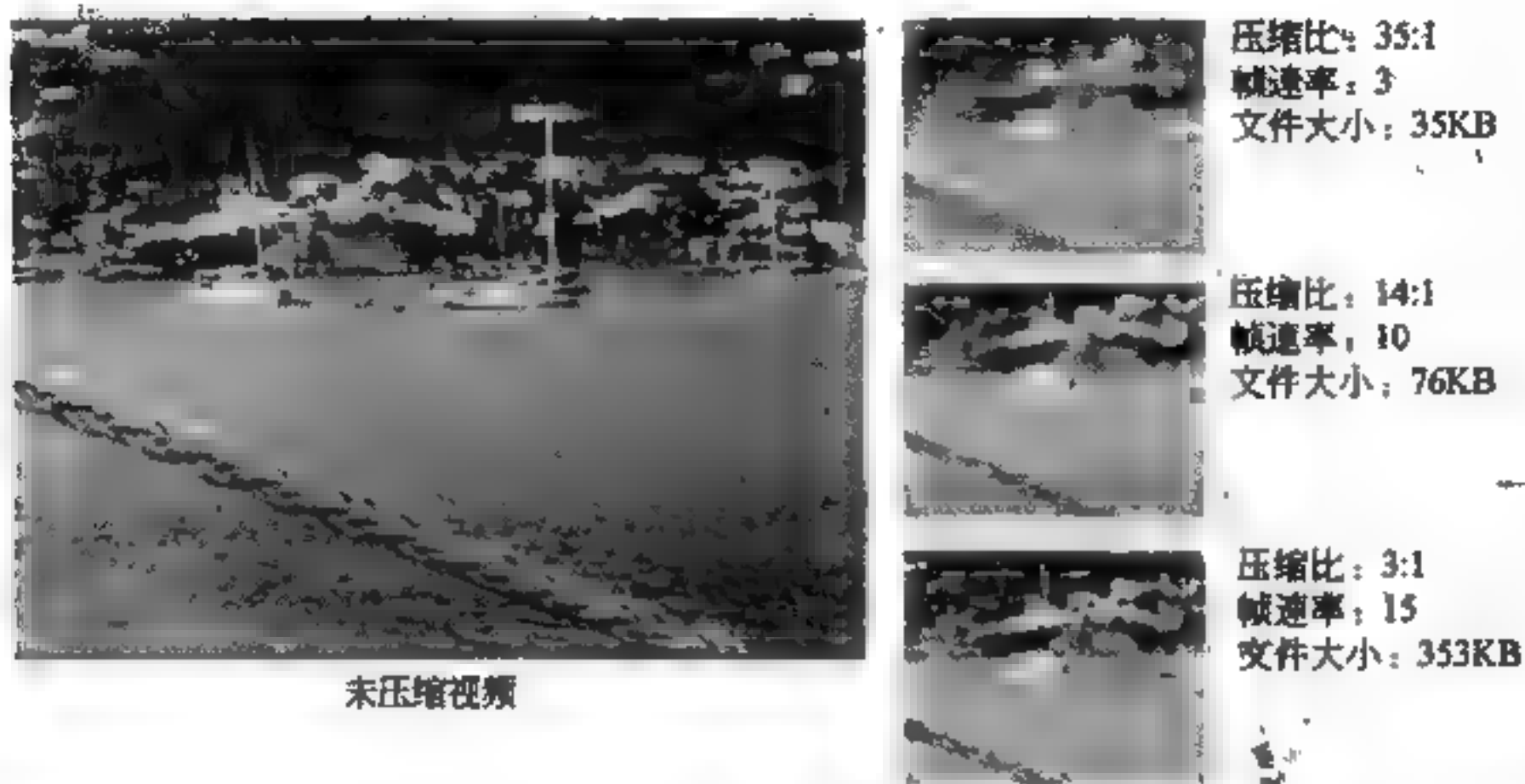


图 8-50 不同的压缩比和帧速率会对视频的质量和文件大小造成显著影响

#### 8.4.6 桌面视频、PDA 视频和 Web 视频

如何使用桌面视频？桌面视频通常在计算机屏幕上播放。使用流行的视频播放器软件，如 RealMedia Player、Windows Media Player 和苹果公司的 QuickTime Player 等。桌面视频通常被存储在硬盘或 CD 上，它们有时候也会以电子邮件附件的形式发送。

能否在 PDA 上看电影？一些 PDA 和智能手机可以配置用来播放数字视频（如图 8-51 所示），包括电影剪辑片、电视节目甚至是达到正片应有长度的影片。这些设备需要视频或多媒体播放器软件（如 Pocket TV 或 Windows Media Player 等）和能够存储视频文件的功能——通常位于固态存储卡上。专为手持设备优化的视频可以从网站下载到计算机上，然后传输到手持存储器上播放。手持视频的流行格式包括 MPEG 和 WMV 等。

基于 Web 的视频如何工作？网页上的视频被存储在 Web 服务器上的文件中。通常网页上会显示到视频文件的链接，当点击了这个链接后，Web 服务器就会把这个视频文件的拷贝发送到用户的计算机上，如果该计算机上安装了合适的视频播放器，视频就会显示在计算机屏幕上。

将数字视频文件从 Web 传送到计算机有两种方式，选择哪一种方式取决于视频的格式。一种情况是，在开始播放前计算机会一直等待，直到接收到完整的视频文件。对于大的视频文件，在播放视频前可能需要等待几分钟或更多的时间。另一种可选择的方法被称为流视频，它会先发送视频的一个小片断到用户计算机并开始播放。在播放这第一个片断的同时，Web 服务器会发送文件的下一个部分到用户计算机，然后重复这个过程直到视频结束。使用了流视频技术后，计算机基本上是在连续接收视频的同时也在播放它。

怎样在 YouTube 或相似的文件共享网站上发布视频？YouTube 是一个视频共享网站，它鼓励网站会员上传、观看视频剪辑，并为这些剪辑打分。YouTube 和类似的网站通常都接受直接来源于数字摄像机、便携式摄影机和手机的多数流行的视频文件格式。但通常用户还是需要先对视频进行编辑，并将其存储为标准的视频容器格式，如 AVI、QuickTime MOV 或 MPEG 等。YouTube 会自动地将用户提交的所有文件转换成 Flash Video 格式。多数站点会有视频长度和文件大小的限制，所以在上传视频前还是应该先检查一下。



图 8-51 可以在一些 PDA 和手机上观看数字视频



如何在网页上添加视频？可以给网页添加两种类型的视频。第一种类型，称为外部视频，仅简单地显示到视频文件的链接。例如“`<a href = "ducks.avi" >1.5MB AVI Video </a>`”的 HTML 标记，指定了包含视频的文件(ducks.avi)以及这个链接的文本(1.5MB AVI Video)。当这个链接被点击后，视频文件就会被下载并且在一个单独的可显示视频窗口中打开视频播放器并播放它。

Web 视频的第二种类型使用了“`<embed>`”标记创建内部视频(也称为“原地视频”)。内部视频不会为视频播放器打开一个单独的窗口，而是会在网页内部播放。图 8-52 分别说明了外部和内部网页视频。

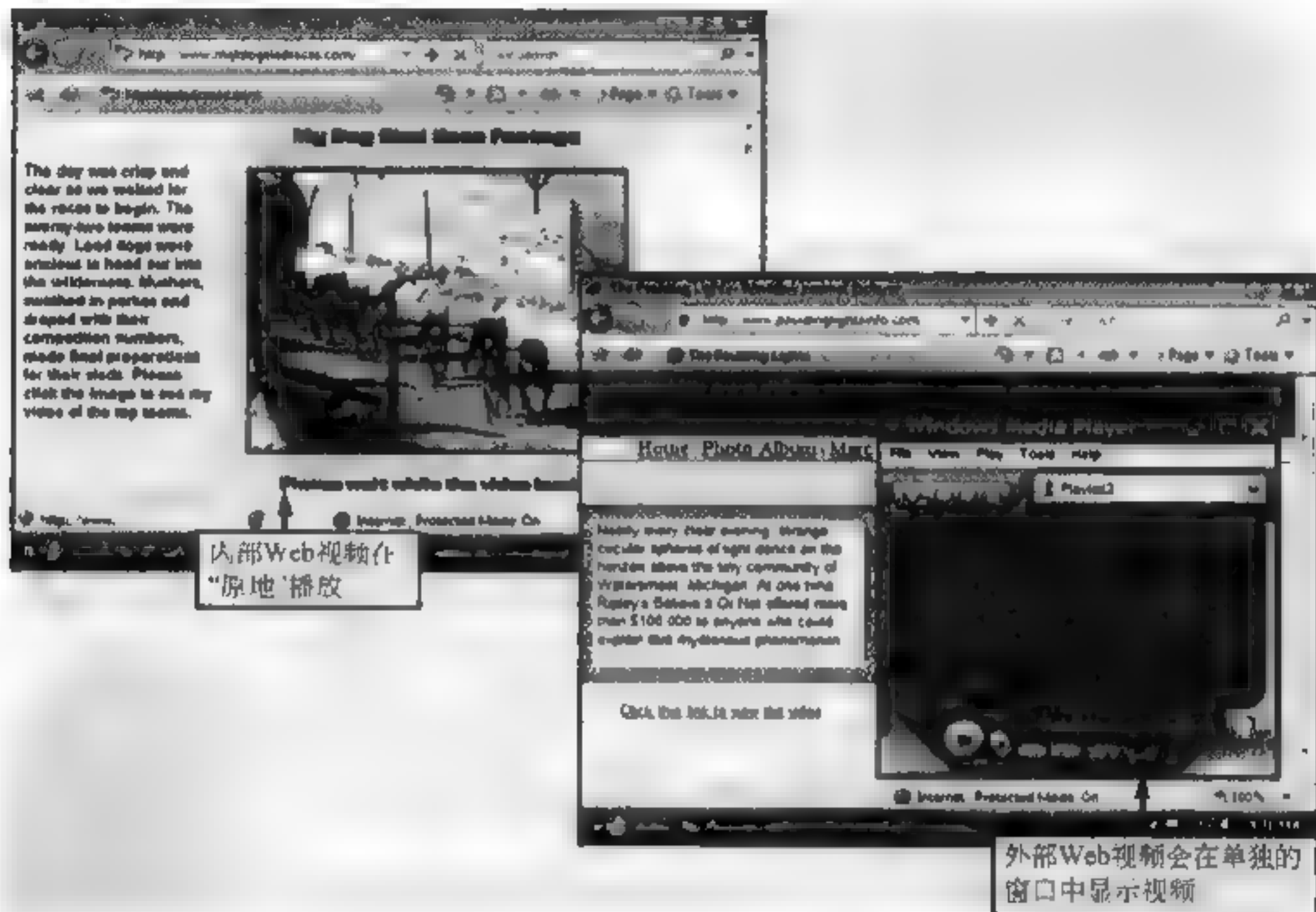


图 8-52 外部 Web 视频(下图)可在单独的窗口中显示播放器。内部(或原地)视频(左图)播放的剪辑就像是网页的一部分一样

因特网连接速度对 Web 视频有何影响？尽管通过拨号连接播放流视频也是可能的，但这种做法实在不能令人满意。新的压缩技术可以在更小的包中塞进更多的视频数据，但是使用拨号连接的话图像往往会失真并且动作经常抖动。

高速因特网连接可以为流视频提供更多的带宽。高速连接传输的视频可以在更大的视频窗口中播放、使用更小的压缩率并可以显示更好的图像质量。但是，在所有的人都能够拥有高速的连接之前，许多的网站都会提供为拨号连接而优化的视频文件和为高速因特网连接优化的质量更好的视频文件。

Web 视频的最佳格式都有哪些？现在最流行的 Web 视频格式包括了 MPEG4、MOV、ASF 和 RM 等。所有的这些格式都能够提供流视频并且允许开发者调整压缩级别以生成为拨号或宽带连接而优化的文件大小。

#### 8.4.7 视频 DVD

能否将数字视频添加到具有商业电影那样的交互菜单的 DVD 中？假设用户用视频编辑软件创建了一个确实惊人的有关毕业后的班级聚会的视频，并要将这些完成的视频的连续镜头打包

成一张可以在计算机的 DVD 驱动器(如果计算机装有 DVD 播放器软件)或独立 DVD 播放器上播放的专业式 DVD。这张 DVD 上就可以包含交互式菜单,交互式菜单可能带有如“播放视频”(Play Video)、“选择场景”(Select A Scene)以及“花絮”(Special Features)之类的选项,观看者可以通过 DVD 的遥控器来选择这些选项。

需要什么设备创建视频 DVD? 要创建视频 DVD,就需要可写式 DVD 驱动器(有时叫 DVD 刻录机)以及相应的软件,如创建 DVD 菜单以及向视频 DVD 写入数据(这个过程有时也叫刻录)的工具。DVD 制作软件,如 Adobe Encore、Sonic MyDVD、Nero 和 Ulead DVD MovieFactory 都提供了这些工具。许多视频编辑软件包和套件也会包括创建 DVD 菜单和刻录 DVD 的工具。

制作视频 DVD 的过程是怎样的? 要创建视频 DVD,通常要从选择一个或多个包括有音轨、过渡镜头、标题、特效等等的完成视频开始,然后需要使用 DVD 制作软件来设计观看者能用来引导到视频的特定片段的菜单和按钮。要完成这个工程,还需要对其进行测试,然后可将其刻录到 DVD 上。

创建交互式 DVD 菜单有哪些选择? DVD 菜单是为观看者提供启动视频、跳到特定场景、播放花絮以及链接到其他菜单等功能的导航工具。通常 DVD 菜单会具有装饰性的背景,以及观看者可以使用 DVD 播放器的遥控器进行选择的选项按钮。静态的背景通常就是位图图像,如视频中的一帧画面或是一种抽象的设计。而动态的背景则会显示动画或视频片段。

选项按钮的形状和大小各异,而且通常会在被选中时改变外观。例如,如果观看者选择了“播放”按钮,它可能会变亮,或是在它旁边可能会出现一个图标。

一些 DVD 制作软件提供了很多可供选择的预设好的菜单和按钮模板,用户可以很方便地从中选择并添加到自己的视频中。当然这些软件也可能会提供一些选项,允许用户使用图形软件(如 Adobe Photoshop 或 Microsoft Paint)自行创建背景和按钮。图 8-53 展示了使用简单的 DVD 制作软件包创建的 DVD 菜单。

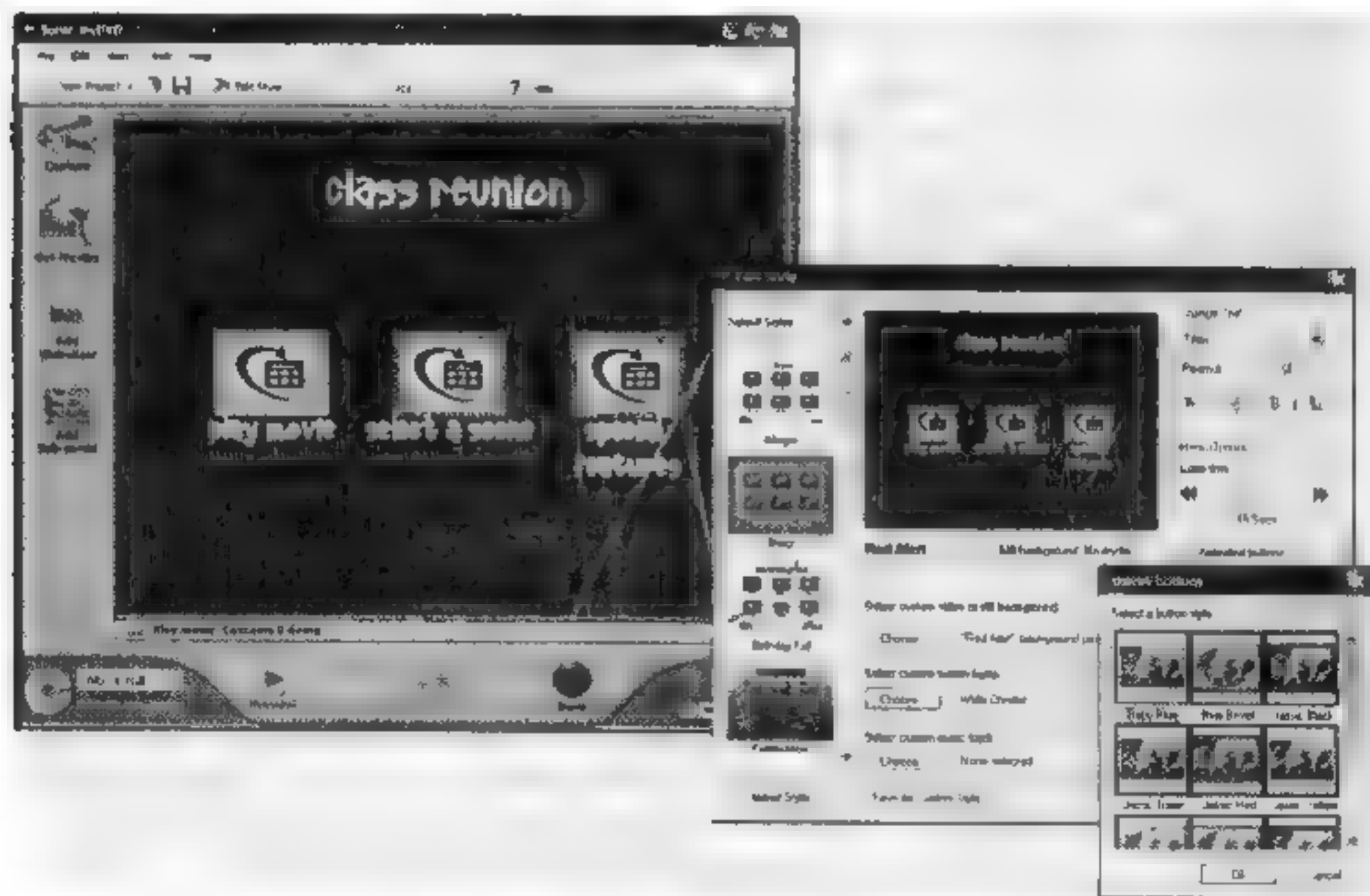


图 8-53 Sonic 的 MyDVD 软件提供了许多可供选择的创建 DVD 菜单所需的背景和按钮样式

菜单是否很容易创建? 是的,完成创建菜单的过程只需要很简单的先期计划。在设计菜单流程时,要记得为观看者提供从每个子菜单返回主菜单的功能;而且也可能想到要让观看者在观

看完独立剪辑后能返回主菜单；如果子菜单中有被剪片段(outtake)和其他花絮的选项，那么还应该让观看者能在花絮结束时返回子菜单。要想对菜单的工作方式有个形象化的认识，就可以画一个类似图 8-54 的图表。

怎样将视频输出到 DVD 上？要创建可以在独立 DVD 播放器上观看的 DVD，就必须将视频输出成视频 DVD 格式。这要求视频编码为 MPEG-2，而且存储在 VOB(video project)文件中。DVD 制作软件能生成 MPEG-2 编码的视频剪辑和菜单，并将其存储在 VOB 文件中，而且能将这些 VOB 文件转储在符合行业标准的 DVD 上。

大多数 DVD 制作软件可以在刻录 DVD 的同时完成 MPEG 编码工作。但这个过程需要花费不少时间，所以如果要刻录多份拷贝，或是希望将视频刻录到 DVD 之前测试菜单结构，就可能要考虑创建 DVD 镜像。

什么是 DVD 镜像？DVD 镜像(有时也叫 DVD 卷)实际上是 DVD 的原型，但它存储在计算机的硬盘上。如果有空间存储 DVD 镜像，那么最好在刻录 DVD 前制作 DVD 镜像。可以使用 DVD 镜像进行测试。也可以使用镜像来刻录多份 DVD，而不需要在等待软件准备每次刻录所需的文件上花时间。

能否直接用“Windows 资源管理器”或“我的电脑”将桌面视频复制到 DVD 上？桌面视频通常是以 AVI 或 MOV 格式存储的，而多数独立 DVD 播放器没有处理这些格式的能力。所以，虽然可以使用“Windows 资源管理器”将 MOV 和 AVI 文件复制到 DVD 上并将其发布，但这些文件只能在大多数计算机而不是所有 DVD 播放器上观看。

即使复制的文件是以 MPEG 格式存储的，也可能不能生成独立播放器可以使用的 DVD。视频 DVD 的格式规格要求在 DVD 表面上的数据有特定的布局。用来复制计算机数据文件的方式并不能产生所要求的布局，所以多数 DVD 播放器不能播放这种视频。

怎样测试 DVD 镜像？如果视频质量看起来不错，而且菜单也能正常工作，这时可把 DVD 制作出来并分发给别人了。在刻录 DVD 前，请使用下面所给的一些小技巧在计算机上测试 DVD。

- 测试所有按钮，确保它们能链接到正确的剪辑。
- 将所有剪辑从头到尾播放一遍，并确定完成播放后能返回正确的菜单。
- 仔细观看视频，找出带有非正常现象(如模糊或光晕)的质量很差的片段。有时能通过重新回到 MPEG 编码选项来消除这些非正常现象。
- 认真地听音轨以确保音频是清晰、流畅而且与视频同步的。

**术语注解** 在视频作品中，非正常现象是指所有可见的图像质量下降，如相反颜色共存的地方，或是在快速摇动或拉动镜头过程中背景变得不稳定所出现的画面闪烁。

使用可记录或可擦写 DVD 有无区别？商业 DVD 电影是在生产过程中压制到只读 DVD(DVD-ROM)光盘上的，所以有时候不能用计算机的 DVD 驱动器处理这些 DVD。但计算机可以在 DVD-R、DVD+R 或 DVD-RW 上刻录数据。因为 DVD 行业没有达成一致的介质标准，所以一些独立 DVD 播放器(尤其是 2004 年以前生产的)是不可以读取这类光盘的，可能只是其中一种，也可能是多种。但 DVD+R 和 DVD-R 似乎有着最好的兼容性，多数 DVD 播放器都能读取它们，而 DVD-RW 的兼容性似乎是最差的。在发布 DVD 之前，最好先在独立的 DVD 播放器上测试一下。

#### 8.4.8 快速测试

1. \_\_\_\_\_ 视频是指可以使用个人计算机创建和显示的数字视频。

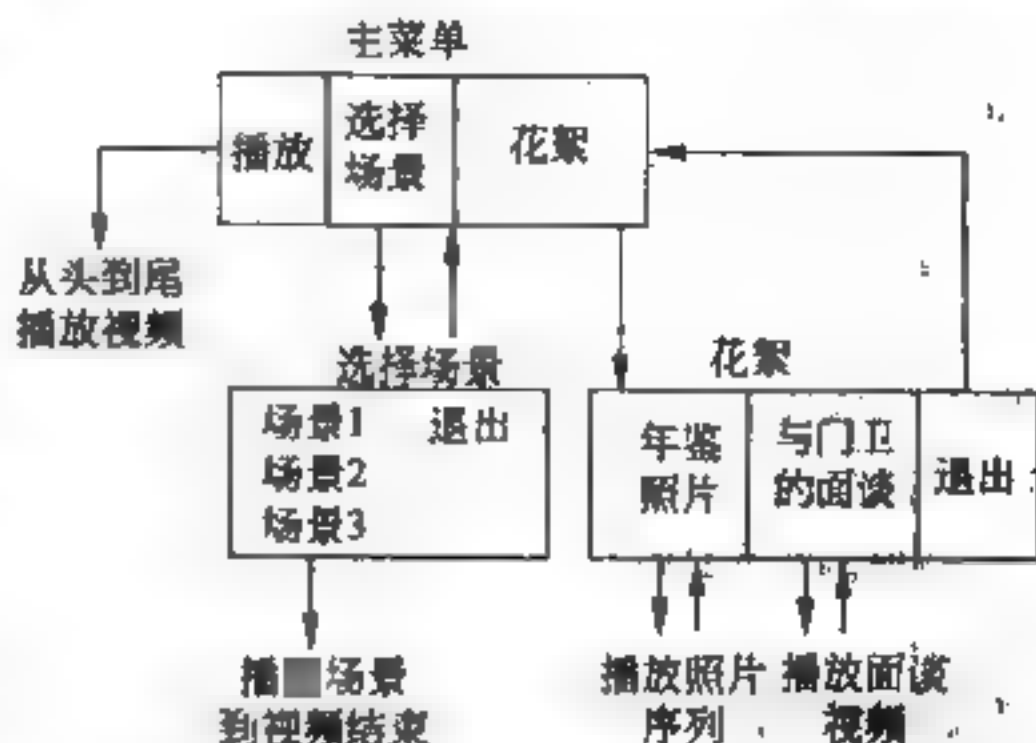


图 8-54 为 DVD 菜单设计一个简图，可以帮助用户理解如何将观看者引导到选择的场景和花絮



2. 把模拟视频信号转换成数字格式的过程被称为视频\_\_\_\_\_。
3. 可通过三种技术减小视频文件的大小: 收缩视频窗口的大小、降低\_\_\_\_\_速率以及压缩视频数据。
4. 压缩比为 35:1 的视频的质量要比压缩比为 5:1 的视频好。对或错? \_\_\_\_\_
5. PDA 视频被存储在 MP3 文件中, 类似于便携式音频播放器中使用的那些。对或错? \_\_\_\_\_
6. 一些网页具有\_\_\_\_\_视频的特性, 它们先发送视频的一个小片断到用户的计算机并开始播放, 在播放第一个片断的同时, Web 服务器会发送文件的下一个部分到用户的计算机, 然后重复这个过程直到视频结束。
7. 视频 DVD 需要以\_\_\_\_\_格式存储的文件。

## 8.5 E 部分: 数字版权管理

之前的章节中有关安全的部分从用户的角度出发探讨了很多安全问题。而与此不同的是, 本章的安全部分会介绍内容提供者为了保护数字媒体免受未经许可的复制和使用所采用的技术。盗版音乐和电影是一种在全世界范围内不断滋生的有组织犯罪行为, 其背后所涉及的经济利益高达数十亿美元。而合法的内容提供者正在采取措施, 如向法院起诉数字盗版行为, 以及使用数字版权管理技术阻止对内容的复制, 以减少盗版行为。但这些为减少非法复制所采取的技术措施却给合法用户造成了很大的不便。在本部分中将会介绍用户可能已经遇到过的, 以及其他可能在未来影响读者对数字媒体的使用能力的数字版权管理技术。

### 8.5.1 数字版权管理基础知识

什么是 DRM? 数字版权管理(Digital Rights Management, DRM)是版权持有人为了限制对数字内容的访问和使用所用到的一系列技术。因为 DRM 主要是用来保护娱乐产业的产品, 所以在介绍 DRM 的内容中, 数字内容(或简称“内容”)通常是指电影、音乐、电子书以及计算机游戏。

数字内容可以通过播放器访问。要记住的是, 播放器既可以指硬件设备, 也可以指软件。软件播放器包括常见的媒体播放器, 如 iTunes、Windows Media Player 和 QuickTime。而硬件播放器则包括那些如 CD 播放器、VCR、DVD 播放器和便携式音乐播放器之类的独立设备。而如 CD、DVD 和蓝光(Blu-ray)驱动器之类的计算机设备, 也可以被当作播放器, 虽然它们需要软件才能播放内容。

每一种配合数字内容的硬件设备和软件程序都有可能被盗版所利用的弱点。加密内容的软件可能被破解, 设备间传输的信号可能被截获, 而在机关算尽还无法得逞时, 盗版者会想到利用模拟漏洞来收集内容, 例如, 在歌曲经过扬声器播放时用麦克风将其录下来, 或是用便携式摄像机把电影院里播放的电影偷录下来。

由于数字盗版诡计多端而且异常顽固, 现代 DRM 系统包含有多种层次的保护, 就是为了保护内容不在播放时被传播出去(如图 8-55 所示)。

DRM 如何影响对数字媒体的使用? 普通消费者会使用各种电子设备来播放数字内容。许多这样的设备都为消费者提供了方便的时间转换功能和空间转换功能, 而 DRM 技术却可以让这些功能全部失效。

时间转换是录制广播节目(如电视节目)的过程, 这样做是为了在更方便的时间播放视频。空间转换则允许在不改变存储设备的情



图 8-55 法律制裁的威慑力并不能浇灭数字盗版的嚣张气焰, 所以版权所有者的正在采用越来越复杂的方式来防止非法复制行为

况下,在另一个地点访问来源于某一地点的媒体(如图 8-56 所示)。空间转换通常需要计算机网络才能得以实现,例如,可以在带 Wi-Fi 功能的笔记本电脑上观看从带 Wi-Fi 功能的机顶盒传来的有线电视节目。

格式转换则是将媒体文件从适用于一种设备的格式转换成适用于另一种设备的格式的过程。格式转换的一个常见用途就是将 CD 上的音轨抓取下来并转换成 MP3 格式,以便在如 iPod 之类的便携式音频设备上播放。

DRM 是否有效? DRM 所起到的作用并没有达到版权所有者的预期,而且由于限制了合法购买内容的消费者对内容的合法使用选择,导致了那些消费者的不满。数字盗版不断蔓延,而且黑客们还在不断固执地寻找击败 DRM 的方法。有迹象表明随意复制数字内容的行为有所减少,但事实是这种复制行为中的某些行为也可能是合理合法的。

### 8.5.2 信号加扰与数字水印

什么是信号加扰?信号加扰会扰乱有线电视或卫星电视图像,直到机顶盒或其他授权过的装置对图像进行解扰才能正常显示。最早的加扰系统基于多种具有专利的算法,它传输的是不同步视频信号,而只有机顶盒才能对这种信号重新进行同步。而随着数字内容的出现,加扰是通过对信号的数字比特加密实现的。

虽然从技术上讲可以自行制作解扰信号的设备,但这样做是违法的。通常消费者可能接受信号加扰技术并有这样的理解:在收到信号并对其解扰后,就可以将视频录制下来以备以后观看。但如数字水印之类的 DRM 技术会限制消费者对于解扰后的内容的使用。

什么是数字水印?数字水印是插入到图像中某个位置的比特图案,或是用来追踪、识别、校验和控制内容使用的内容流。如广播标记之类的水印通常是不会被观众或听众感知到,但是会被配套的设备接收到。

广播标记是插入到数字电视或广播节目的数据流中的一组比特,它指定了这些节目数据流的用途。广播标记能防止节目被解密或被复制,而且能将复制的节目限制在低分辨率,如将高清视频的分辨率减小到标准电视的分辨率。除此之外,广播标记还能阻止用户快速跳过商业广告节目。

广播标记是用来限制对数字录像机(如 TiVo)的随意使用的。在美国,许多高清电视都能识别广播标记,但拥有高清电视的消费者似乎并不多,这似乎使广播标记无法在短时间内被广泛使用。尽管如此,消费者还是应该注意,广播标记可能在将来进入实用阶段,而这可能会影响对数字媒体的使用。

### 8.5.3 CD 拷贝保护

数字版权管理如何影响音乐和其他由 CD 传播的媒体? CD 技术于 1982 年问世。它最初就是为了存储数字音频开发的,而且仍然是音乐唱片的主要发布方式。CD 坚持使用一种通常叫做“红皮书”(Red Book)的标准化格式,通过将一部分数据比特设置成“无副本”来进行数字版权管理。但“Red Book”的无副本数据比特很容易失效,所以唱片工业已经开始尝试使用更强的 DRM 技术,如拷贝保护。

什么是拷贝保护?拷贝保护是指用来防止消费者复制内容的技术。带拷贝保护的 CD 无法被复制,而且从这种 CD 上抓取成其他格式的音乐不能正常播放。拷贝保护技术包括拷贝控制(Copy Control)、CDS(Cactus Data Shield;仙人掌数据盾牌)和 XCP(Extended Copy Protection,扩展的拷贝保护)。



图 8-56 Slingbox 是一种空间转换设备,它可以把来自有线电视接线盒、卫星接收器或是数码录像机的视频内容转发到局域网或因特网中的远程计算机上

**术语注解** 一些消费者权益保护者对术语“拷贝保护”有所异议，因为这个词实际上从试图保护内容的唱片工业的角度来说的，而不是从被禁止自由使用材料的消费者的角度来说的。从消费者角度出发的术语包括“防拷”和“拷贝控制”。

**CD 拷贝保护如何工作？**多数 CD 拷贝保护技术都依赖于两项技术：多重话路和破损数据。带有多重话路的拷贝保护 CD 实际上分为两个话路，第一个话路包含有被故意损坏的记录有音乐的音频流，而第二个话路则包含有能基本上修复这种损坏的计算机程序。

损坏音频流的方式是用数据（而不是声音）来替换特定的帧（约为一秒乐曲的 1/75）。指定的 CD 播放器可以很轻易地跳过这些数据，但是计算机的 CD 驱动器则基本上都会播放数据帧，这样就会导致噪声或其他音频杂讯的出现。在一些驱动器中，这种 CD 似乎会在驱动器尝试处理数据时每隔几秒钟停顿一下。而对破损音轨的抓取或盗用是徒劳的，因为所得到的音乐是无法正常播放的。要过滤这些破损数据，计算机需要使用专门的软件，这种软件会存储在 CD 的数据话路中，而且会在第一次使用 CD 时安装到计算机中（如图 8-57 所示）。

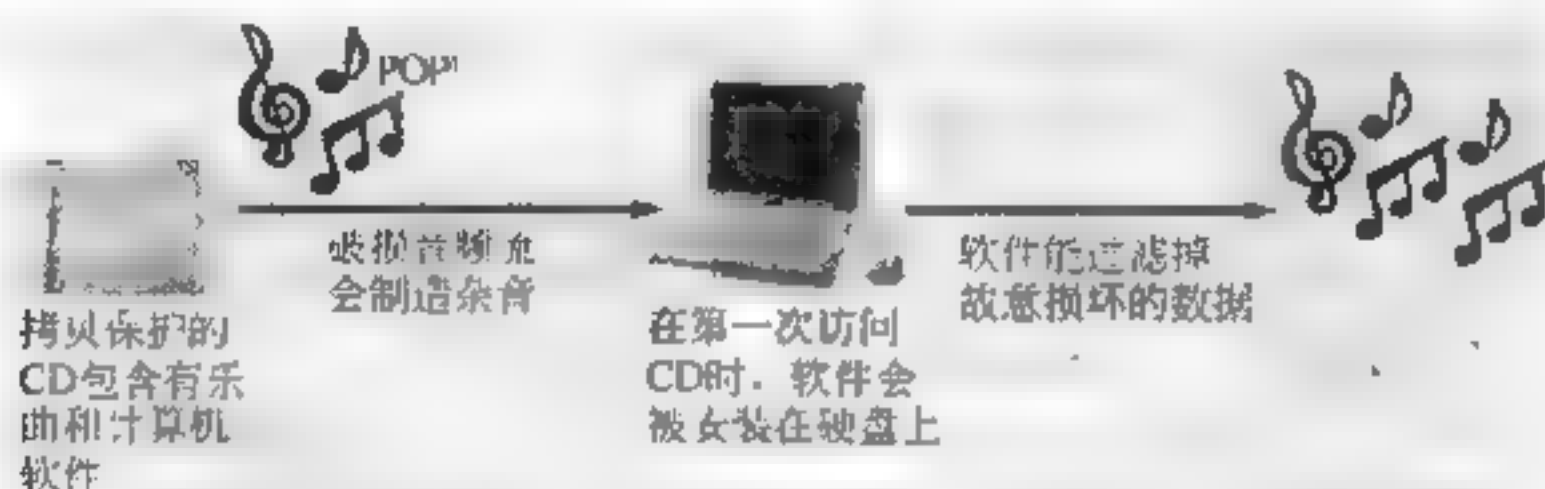


图 8-57 拷贝保护的 CD 包含有可以消除故意损坏数据的软件程序

**怎样知道 CD 是不是拷贝保护的？**一些经销商（如 Amazon.com）会尽量在产品描述中注明拷贝保护的 CD。拷贝保护的 CD 上所存在的数据话路和故意损坏的音频与音频 CD 的“Red Book”标准是没有关联的，所以在这些 CD 的包装上不会有官方的 CDDA 标志。而多数拷贝保护的 CD 也会包含一些警告，以告知消费者这些 CD 可能无法在一些设备（如车载 CD 播放器）上使用。

**CD 拷贝保护有多么普遍？**在 2005 年 Sony BMG 的“rootkit 事件”之后，拷贝保护的 CD 更少见。许多 Sony BMG 的 CD 都是受拷贝保护的，进行拷贝保护的软件会将可复制的副本数限制为 3 个。拷贝保护软件会在暗地里安装到计算机中，并且一旦安装完成后就会使用 rootkit 来隐藏自己。这种软件不仅是不经用户许可就安装了，而且一旦安装后，还可能使用户的计算机更容易受因特网病毒的影响。这种拷贝保护软件没有卸载程序，而且如果用户删除了这些文件，他们的 CD 驱动器就不能正常工作了。在公众突然爆发出一片立场明确的反对声中，音乐发行商召回了这些 CD，而且悄无声息地开始停用拷贝保护。

#### 8.5.4 DVD DRM

**DVD 和 CD 是否使用相似的 DRM？**第一台 DVD 播放器于 1996 年问世，而且主要作为主流电影的传播媒介。出于对之前 CD 的经验教训以及 VHS（Video Home System，家用录像系统）盗版的考虑，DVD 标准从一开始就采用了防盗版技术。

不像 CD DRM 那样，对 DVD 内容的保护不需要在销售介质上附加任何东西（如破损数据和 rootkit）。DVD 的 DRM 利用了一种更复杂的同时作用于盘片和播放器的技术。DVD 使用的 DRM 技术主要有拷贝生成管理、模拟输出保护和 CSS。这些技术可以单独使用，或者是协同使用以提供多层保护。

**什么是拷贝生成管理？**拷贝生成管理是一种数字水印。它能指定内容流能被复制的次数。配套的播放器可以识别这种水印，并能遵守相关要求。例如，如果这种水印被设置成“不能复制”，



那么视频流就不能复制到其他的配套设备上。如果内容流带有“只能复制一次”的水印,那么配套设备只能进行一次复制,但这样就会使水印变成“不允许复制”了。这样的结果就是第二代拷贝就不能被用来制作其他拷贝了(如图 8-58 所示)。



图 8-58 能遵照内嵌在内容流中的限制的设备会读取水印

**什么是模拟保护系统?** 模拟保护系统是指任何通过向视频流中插入信号以防止视频的模拟输出被复制的技术。作为一种 DVD 保护措施,模拟保护系统会将一些信号置入内容流中,这些信号通过使图像出现模糊或干扰画面而扰乱在录像机上播放的画面。使用这种技术的初衷是防止将 DVD 视频流输出到录像带上后再转换成数字格式。

**什么是 CSS?** CSS(Content Scramble System, 内容扰乱系统)是一种对存储 DVD 上的内容进行加密并控制对内容的使用的 DRM 技术。这样做是为了使 DVD 拷贝不起作用,而且这样也可以加强额外的限制(如区域编码)。CSS 是最著名的 DVD DRM 技术。

**CSS 怎样工作?** CSS 技术是一种“验证+加密”的 DRM 技术,它会内置在独立 DVD 播放器以及计算机 DVD 播放器/刻录机中。CSS 的关键部分就是对验证密钥的使用,验证密钥允许 DVD 光盘和播放器互相证明自己已经得到允许使用 CSS 的合法授权。只有在验证过程完成后,加密过的视频流才能被解码。

DVD 播放器在出厂时就内置了一组 CSS 密钥。在插入 DVD 后,播放器会尝试所有密钥,直到有一个能解锁光盘。一旦得知光盘密钥,播放器就会用它来检索光盘中的标题密钥。标题密钥允许播放器解扰 DVD 视频流(如图 8-59 所示)。

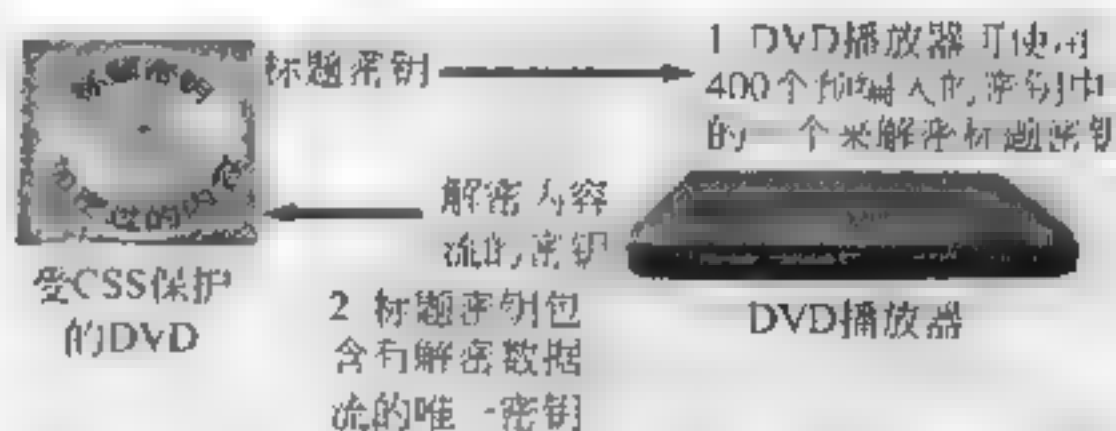


图 8-59 除了能限制在配套设备上的播放外, CSS 还能防止最终用户使用标准复制实用程序成功地复制 DVD。解密密钥会存储在 DVD 上的一个隐藏区域中,而这个区域在复制过程中不会被复制到新 DVD 上

**什么是区码?** CSS 的验证过程包括检查区码。DVD 的区码指定了能合法使用 DVD 光盘和播放器的地理区域。例如,美国、加拿大、百慕大和美国的属地组成了 1 区。DVD

播放器是按区销售的,所以加拿大的消费者购买 1 区 DVD 播放器,而印度的消费者则需要购买 5 区播放器。DVD 播放器只能播放对应此区的 DVD 光盘。区码可以让电影业能在一些国家收取更高的费用,而不用担心更便宜的版本会影响较贵区域内的光盘销售。

**CSS 是否已被破解?** 在 CSS 出现不久后,黑客就将其破解了。DeCSS 是最著名的解密内容受 CSS 保护的 DVD 的软件。许多作为 CSS 的替代品的新型 DRM 技术(如 RipGuard)已经出现,但它们大多还是被破解了。虽然在因特网上可以找到 DeCSS 和其他用来绕过 DVD 保护的工

具,但是在美国或其他拥有类似版权法律或条约的国家传播并使用它们是违法的。

**蓝光和 HD-DVD 有哪些拷贝保护?** 像之前的 DVD 标准那样,蓝光和 HD-DVD 都采用了多层 DRM 技术,但它们是用 AACS 而不是 CSS 进行授权和加密。AACS(Advanced Access Content System, 高级访问内容系统)是一种用来加密和保护光盘上内容的 DRM 技术。而附加的 DRM 层则包括 BD+ 和 BD-ROM Mark。

AACS 如何工作? 与 CSS 一样, AACS 使用的是加密过的内容流。但 AACS 使用的是更强大的加密密钥, 这使得黑客无法利用蛮力破解法来破解这种加密。这两种方法的另一个区别是 CSS 使用一组共享的加密密钥, 因此所有同型号的设备使用的都是相同的密钥; 与此相反的是, 每一台 AACS 配套设备都会含有唯一的密钥组, 而且如果一旦发现播放器泄露了密钥, 那么这些密钥可以被弃用。授权并撤销的概念可以应用到硬件设备和软件播放器中, 使许可证发放机构可以让不符合规范的播放器无法进入市场, 而且可以使已经泄密的符合规范的设备无法继续使用(如图 8-60 所示)。

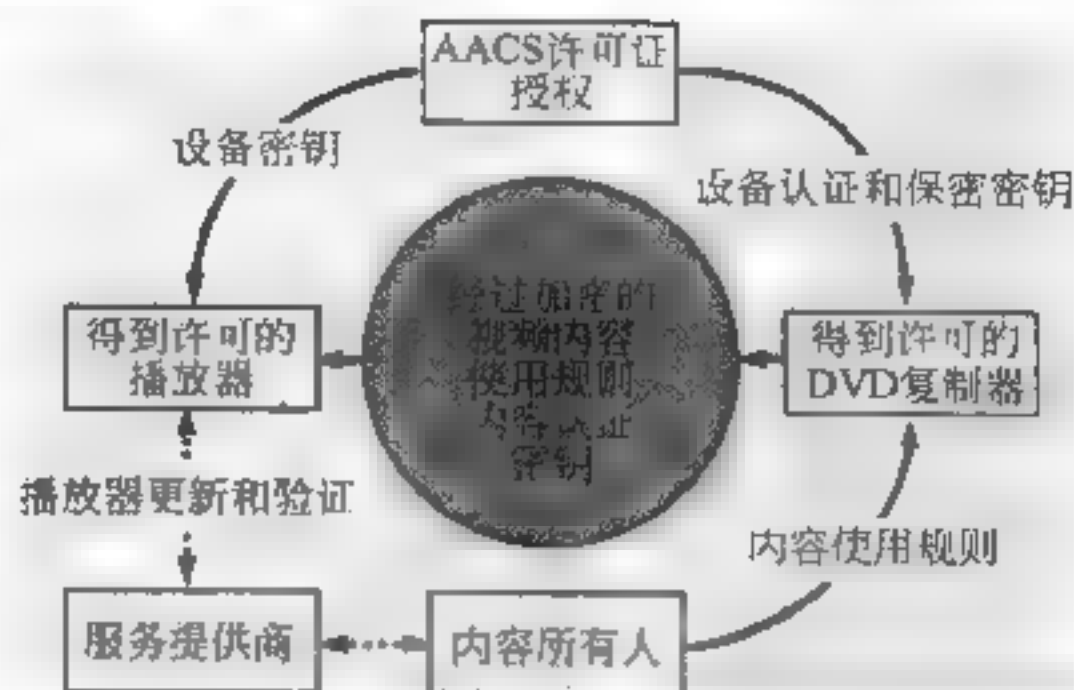


图 8-60 AACS 依赖于内置在设备和内容中的授权

除了加密之外, AACS 还使用两种数字水印(一种影院水印, 一种消费者水印)来保护内容。影院水印会插入到实际供影院播放的电影音轨中。如果家用播放器探测到这种水印, 播放就会停止, 因为光盘被怀疑是使用非法借用的专业电影胶片盘创建的。而第二种 AACS 水印则是插入到合法出售给消费者的 DVD 中。如果没有从应该有这种水印的 DVD 上探测到水印, 那么播放将会终止。

视频光盘 DRM 技术是否会让计算机变得不安全? DVD 发行商能使用 DRM 来防止消费者出于避免原始光盘损坏的目的制作 DVD 的拷贝, 强制观看者观看无所不在的 FBI 警告并阻止观看者快速跳过商业广告内容。这样使用 DRM 让消费者十分反感, 但至少不会威胁到他们的计算机的安全。到目前为止, 用来保护视频光盘内容的技术不会形成可供黑客广泛利用的安全漏洞。

### 8.5.5 数字下载的 DRM

DRM 能否保护下载的文件? 正如到目前为止所介绍的, DRM 技术能应用到广播和通过物理存储介质(如 CD 和 DVD)传播的内容中。DRM 也能在控制下载的音频、视频和电子书文件的使用中起到作用。

免费文件共享网站在 20 世纪 90 年代相当流行, 它们对唱片业造成了毁灭性的影响。免费网站依然在出现, 但唱片业已经对这种网站运营商和使用者正式宣战了。除了合法的追索权外, 据说唱片业还会付费给私营公司, 让它们在文件共享网络上传播一些受到版权保护的流行歌曲的虚假版本, 使找到真实版本变得很困难。在执法机关关闭了很多免费网站后, 一些通过对下载收费付版税的合法网站又如同雨后春笋般出现了。

许多消费者似乎还是乐于为通过合法在线音乐商店下载到的一首歌曲支付不超过 1 美元的, 因此 iTunes、Zune 和其他类似网站所提供的业务都大受欢迎。唱片业与在线音乐商店所达成的协议中就有一部分强调了, 音乐下载必须以一种阻止未经授权复制和共享的方式传播。苹果公司使用一种叫做“FairPlay”的 DRM 技术来控制从 iTunes 商店下载的音乐。而微软则为包括 Zune 在内的许多在线音乐商店提供 DRM 技术。

FairPlay 如何工作? 如图 8-61 所示, FairPlay 可将 iTunes 打包成标准的 MP4。

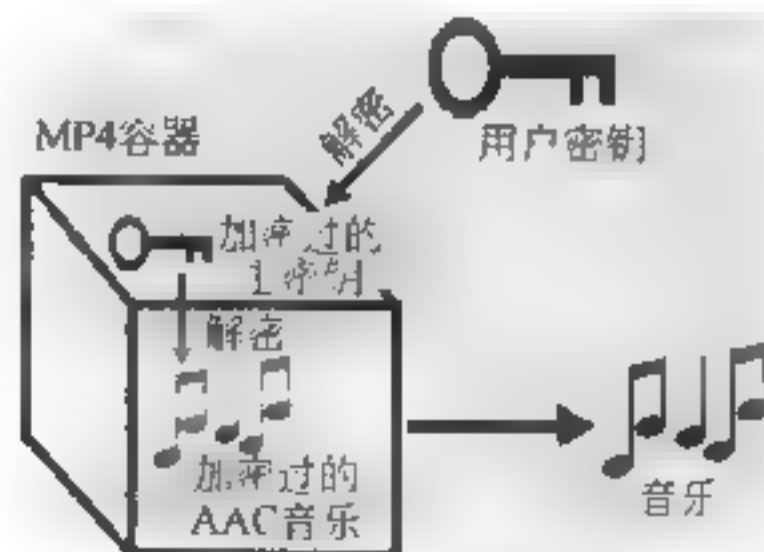


图 8-61 MP4 容器中存放有加密过的 AAC 音频流和用来解密音频流的主密钥。主密钥也是经过加密的, 所以在播放 iTunes 音乐之前, 需要用户密钥来解密主密钥。每当用户购买 iTunes 曲目时, FairPlay 都会为用户的计算机生成一个唯一的用户密钥。这个用户密钥会存储在用户的计算机上, 以使用户能解密主密钥, 而这个主密钥之后则会在用户播放音乐前解码该曲目



FairPlay 用户密钥被绑定到特定的计算机上, 这台计算机就有权播放相应曲目了。而用户可以授权其他计算机播放自己购买的歌曲, 而且用户可以为计算机解除授权(例如, 在送去维修或是出售计算机前)。更改授权需要连接到 iTunes 商店, 在 iTunes 商店的数据库中存储有顾客账号、授权机器标识符、已购买曲目的列表以及用户密钥。

用户账户是一种独立 CD 和 DVD 播放器无法使用的 DRM 技术。而用户的密钥只能打开用户自己下载的内容, 而且可能会追踪非法的歌曲拷贝或播放器的来源。这种概念有时被称为 **DRM 单体化**(DRM individualization), 它已经成为针对下载内容的数字版权管理的关键部分。

iTunes 软件存储在用户的计算机上, 而且在需要修补 DRM 中的漏洞时能通过苹果公司的网站对其进行更新。在用户能继续从 iTunes 商店购买内容之前, 会被强制安装 iTunes 软件的新版本。

iTunes 最终用户许可协议禁止用户尝试“绕过或修改任何安全技术或软件”, 而且对于任何开发或传播用来绕过 iTunes 的 DRM 软件的人, 苹果公司保留起诉的权利。

**Windows Media DRM 如何工作?** Windows Media DRM 是由微软开发的, 旨在提供网络上的安全数字内容传输。它的目的和 FairPlay 相似, 都是要确保数字音乐和电影只被购买它们的消费者合法地使用, 但这两种 DRM 技术还是略有区别的。与 FairPlay 相同的是, Windows Media DRM 会加密内容流。但它的密钥是存储在加密过的许可证中, 而 FairPlay 的密钥则是分开使用的。数字媒体文件包括了到许可证的加密链接。

受 Windows Media DRM 保护的文件可以通过网站、CD 或电子邮件附件进行传播。如果用户收到来自于朋友的一个或多个文件, 并试着去访问这些文件, 就会得到获取许可证的提示。这种允许用户共享文件, 但强制用户在访问内容前购买许可证的过程有时也叫做过分销售。

受 Windows Media DRM 保护的文件只能使用配套的硬件或软件播放器访问。在生产配套的播放器前, 相应公司必须得到微软的授权。而泄密的播放器的授权则可能被撤销。因为 Windows Media DRM 是可以更新的, 所以虽然它多次被破解, 但每次微软都会及时发布更新来补上漏洞。

**电影下载网站怎么样?** 如 CinemaNow、Vongo、AOL Video 和 MovieLink 之类的合法在线商店所使用的电影下载技术却落后于音乐下载。电影文件通常很大所以下载起来很费时, 低分辨率版本可能要花大约 30 分钟, 而 DVD 画质的就可能要花费一个多小时了。漫长的下载过程不仅对用户不方便, 而且还会给服务器带来很大负担进而限制了对影片的下载。除此之外, 电影下载网站上的可选电影往往较少, 这和版权所有者不放心将内容转交给这些网站有关, 因为这些网站看上去很容易被盗版。

如水印和拷贝生产管理之类的 DRM 技术可以通过多种方式限制用户对下载的电影的使用。在一些电影下载商店, 用户只能在本机屏幕上观看内容。而在另一些站点, 则是只允许用户刻录有限数量的 DVD。DRM 也能限制用户观看电影的期限, 通常这个限制是 24 小时, 但也有站点为用户提供 30 天或是无限时的观看期。多数电影下载站点都需要用户按月交纳使用费, 所以在决定付费前, 用户一定要仔细阅读使用条款和常见问题, 以熟悉网站的下载和复制政策。

### 8.5.6 快速测试

1. \_\_\_\_\_ 转换是为了在更方便的时间播放视频而录制广播节目(如电视节目)的过程。
2. 插入到音频或视频流中的数字 \_\_\_\_\_ 不会引起用户的注意, 但能被符合标准的设备读取。
3. 在第一次访问拷贝 \_\_\_\_\_ 的音频 CD 时, 会在计算机上安装一种能把插入到音轨中的故意损坏数据恢复成原状的软件。
4. \_\_\_\_\_ 是用来保护 DVD 的主要技术, 但在它出现不久后就被黑客破解了。(提示: 使用字首缩写词。)
5. 保护从在线音乐和视频商店下载来的内容的关键技术是将解密密钥绑定到用户账户的 DRM \_\_\_\_\_ 概念。
6. 微软的 DRM 允许 \_\_\_\_\_ 销售, 这是一种允许消费者与朋友共享受保护的文件, 但强制需要访问内容的人获得许可证的过程。



## 第9章 计算机产业：历史、职业和道德

### 学习目标

- 概述计算和计算机设备的发展，从最开始的简单数数发展到今天的计算机技术。
- 描述计算机原型和四代计算机的软件、硬件和操作系统的特征。
- 列举出那些使个人计算机从爱好者的工具发展为广泛使用的办公和通信工具的因素。
- 描述计算机和IT产业在现今全球经济中所起的作用。
- 解释常用的软件产品和硬件产品的生命周期。
- 论述消费者购买计算机和相关产品的各种市场渠道的优点和缺点。
- 概述计算机专业人员的工作前景和工作环境。
- 区分计算机工程、计算机科学、信息系统、信息技术和软件工程学位的课程。
- 用实例说明如何针对当今技术驱动的就业市场来撰写简历。
- 描述面临道德决定的计算机专业人士可以使用的专业资源。
- 列出被怀疑与使用计算机和其他数字设备相关的健康风险。
- 描述设置计算机工作区域的人体工程学原则。

### 预评估测验

进行预评估测验以确认对本章所讲内容的了解程度。

在继续往下读之前，请先尝试一下

是否有一个安全健康的计算环境？

如果每天需要花费数小时在计算机上，不管是工作、学习、在线聊天还是玩游戏，都可能会让人感到背部、颈部、手腕、手指或眼睛的压迫或劳损。OSHA (Occupational Safety and Health Administration, 职业安全与健康机构) 的研究工作区域健康和安全的专家已经找到了很多与工作相关的物理疾病的病因。这通常是因为工作区域不适合身体，要找出怎样使计算机工作区域合乎 OSHA 标准，请完成下列步骤：

1) 如果可能的话，叫一位朋友为自己拍一张以类似右图中人的坐姿的数码照片。否则，请坐在计算机旁，让朋友对照着右边的图比较桌子、椅子的位置和自己的姿势。

2) 在这幅图中，标出任何在自己的工作区域中不够理想的设备、角度或位置。

3) 考虑如何能改变工作区域以达到 OSHA 标准，并考虑如何让自己避免肌肉酸痛、关节疼痛、眼睛疲劳以及头痛。



### 9.1 A 部分：计算机历史

如同历史上许多发明一样，计算机是对各种各样的发明进行调整演化而来的。因此，历史学家很难道出哪一个发展阶段能代表计算器或者最初的计算机。尽管一直有这样的不确定性，但是追踪计算机的发展历史是一件非常有趣的事情。了解计算机的历史将有助于理解当今种类不断增多的数字计算机的设计思想与性能。同样，也有助于理解当今计算机产业是如何形成的。

### 9.1.1 手动计算器

计算机的前身是什么？在有史料记载之前，人类便开始利用诸如鹅卵石、有刻痕的小棍等数数辅助工具来记录数量——例如，羊群中羊的数目或者从商人那里买到的油罐的数量。然而，有很多交易需要计算。

计算是基于算法的，所谓算法就是处理数字所依据的一步一步的操作过程。即便是最基本的用笔和纸进行的加法也需要算法。其步骤包括从最右边的数字开始加起，如果需要则进1，然后依次对左边余下的各位数字重复该过程。手动计算器是辅助数字计算过程的设备，但是需要操作者来记录算法。

有一种称为算盘的手动计算器最早大约出现于公元1200年的中国，继而于公元1600年左右传到日本。如图9-1所示，算盘由装在矩形框内的小棍及其上面的珠子组成。每个珠子分别表示一个数量——1、5、10、50等等。想要使用算盘，必须学习操作珠子的算法。

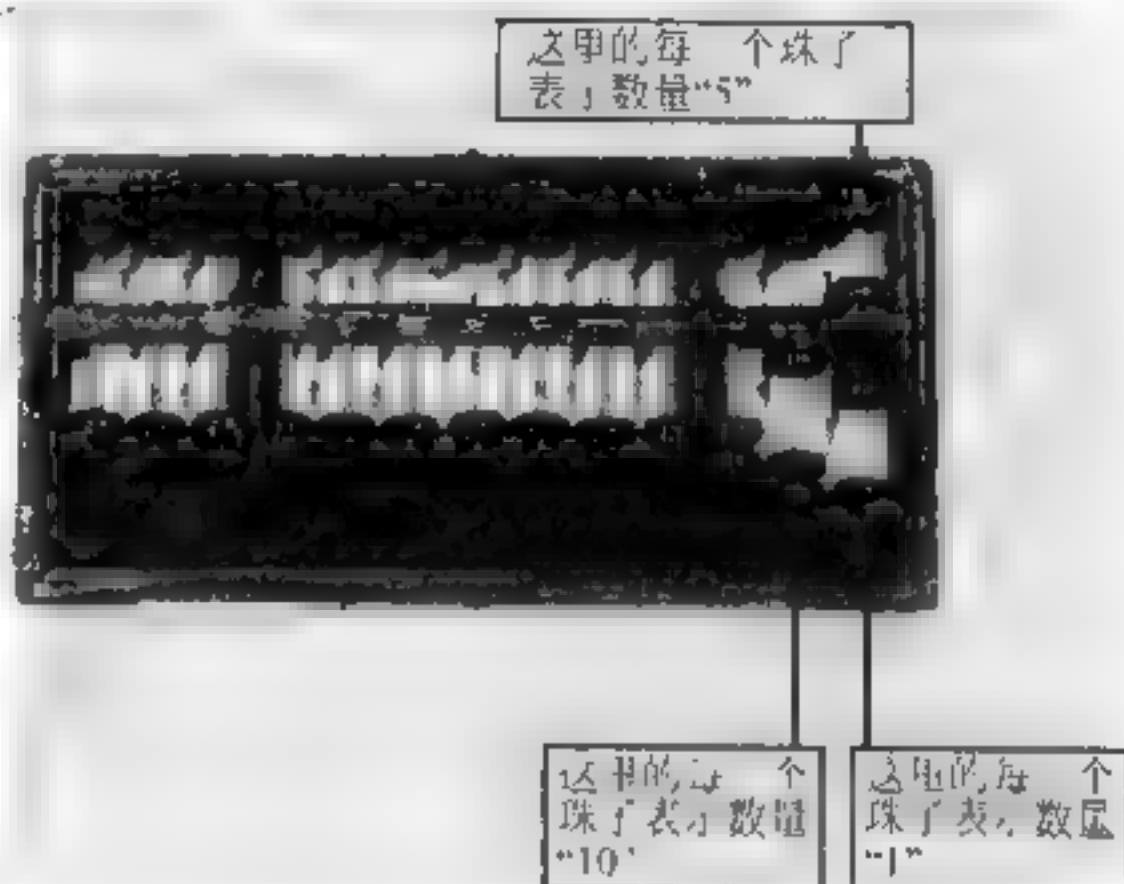


图9-1 算盘使用珠子来表示数字。这个算盘显示的数字是17。使用一定的算法，算盘上的珠子就可以进行算术运算

其他手动计算器还包括命名奇怪的Napier's Bones计算器和计算尺。一个叫做约翰·纳皮尔(John Napier)的来自苏格兰梅奇斯顿(Merchiston)的地主在数学领域做出了两个贡献。他发明了对数和一种能进行乘法和除法运算的仪器。这个仪器由若干条棒组成，每个条棒被分为10个方块，每个方块用2个数字来标记。这些棒由计算中的数字来决定位置，计算结果就可以由棒上特定位置显示的数字之和来确定。由于这些棒通常是用骨头制作的，因此，也就被称为纳皮尔计算器(Napier's Bones，纳皮尔的骨头)，如图9-2所示。

1621年，英国数学家威廉·奥特雷德(William Oughtred)利用Napier的对数，制作了最初的计算尺。如图9-2所示，自从20世纪60年代起，计算尺就一直作为一项基本工具被学生、工程师和科学家使用。

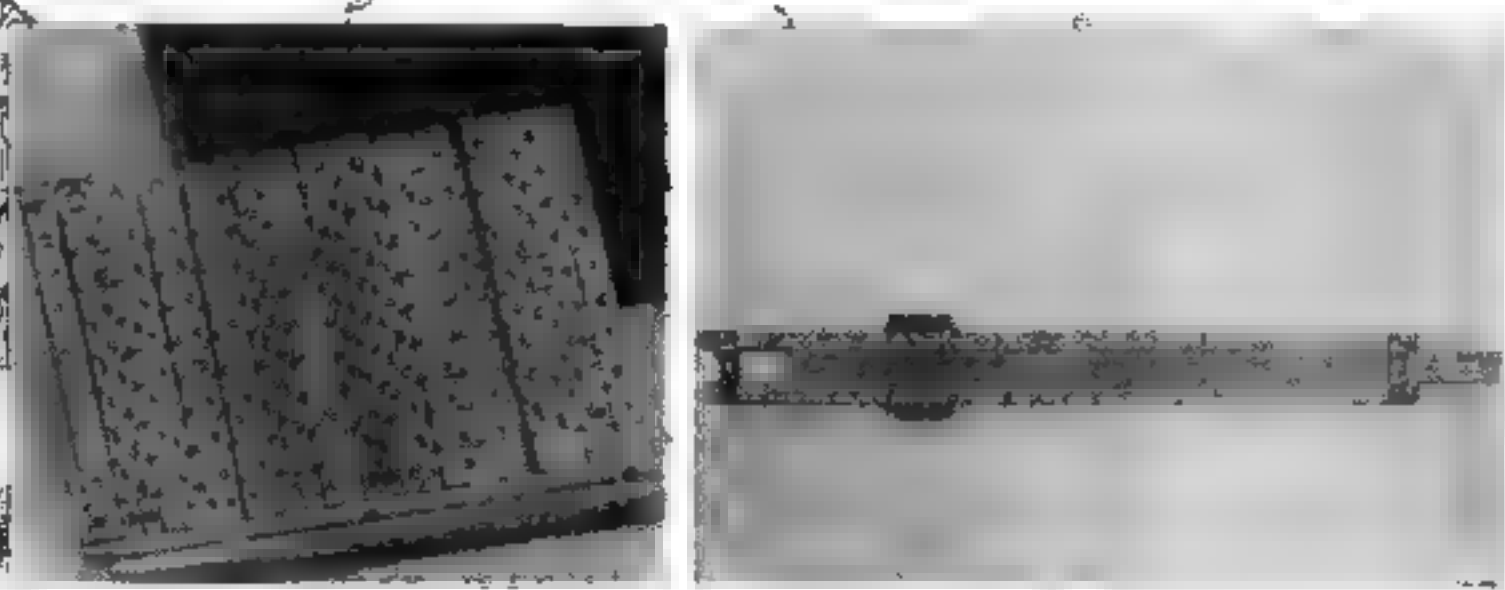


图9-2 纳皮尔计算器(左图)演化成计算尺(右图)

### 9.1.2 机械式计算器

机器从何时开始执行计算？像算盘、计算尺这样的手动计算器需要操作者应用算法来执行计算。与之不同的是，机械式计算器则可以自己实现算法。使用机械式计算器时，操作者只需简

单地输入需要计算的数字，然后拉动控制杆或者转动转轮来执行计算。这种做法基本上不需要或者仅需要很少的思考。

机械式计算器早在1623年就研制出来了，当时，德国教授契克卡德(Wilhelm Schickard)用一系列互相咬合的齿轮制造了一台机械式计算器(称为契克卡德计算器)。齿轮上的10根辐条分别表示一个数字。每当一个齿轮转过一周的时候，就会将它左边的齿轮移动一格，并刻个痕表示进一位。类似的机制被用来改进汽车的里程表。

1642年，法国人帕斯卡(Blaise Pascal)研制了可以用来执行加、减、乘、除法的机械式设备，Pascaline 计算器。1673年，德国的莱布尼茨(Gottfried Wilhelm von Leibniz)制作了另一种机械式计算器，被称为莱布尼茨计算器(Leibniz Calculator)。而到了1820年，托马斯(Thomas)的 deColmar 四则运算器(deColmar's Arithmometer)成为第一个大规模生产的计算器。这些设备不同于现今的以电池为动力的计算器，其操作都是由手动转动摇杆或者拉动控制杆来驱动的。

从何时起计算设备开始不再需要人力操作？1822年，英国数学家查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage)提出了称为差分机(Difference Engine)的仪器，它可以由蒸气动力来操作——这在他那个时代是相当尖端的技术。差分机可用于快速精确地计算天文学和工程应用中的大型数据表。差分机的设计图需要4000多个精密设计的杠杆、齿轮和轮盘。巴贝奇为差分机一直奋斗到1883年，但却一直因不能制造出满足精度需求的齿轮而无法生产出这个复杂的机械式仪器的可运行版本。

1834年，巴贝奇开始设计一种新型的通用计算设备——分析机(Analytical Engine)。虽然分析机根本没完成，但计算机历史学家认为分析机的设计包含了许多现代计算机的概念，包括内存、可编程处理器、输出设备和用户可定义的程序和数据输入。巴贝奇提出了将计算用的程序和数据存储在穿孔卡片上来进行控制，该方法可能是受到了提花织布机通过穿孔卡片来控制织品颜色和图案的启发。穿孔卡片后来被应用于第一代电子计算机上(如图9-3所示)。

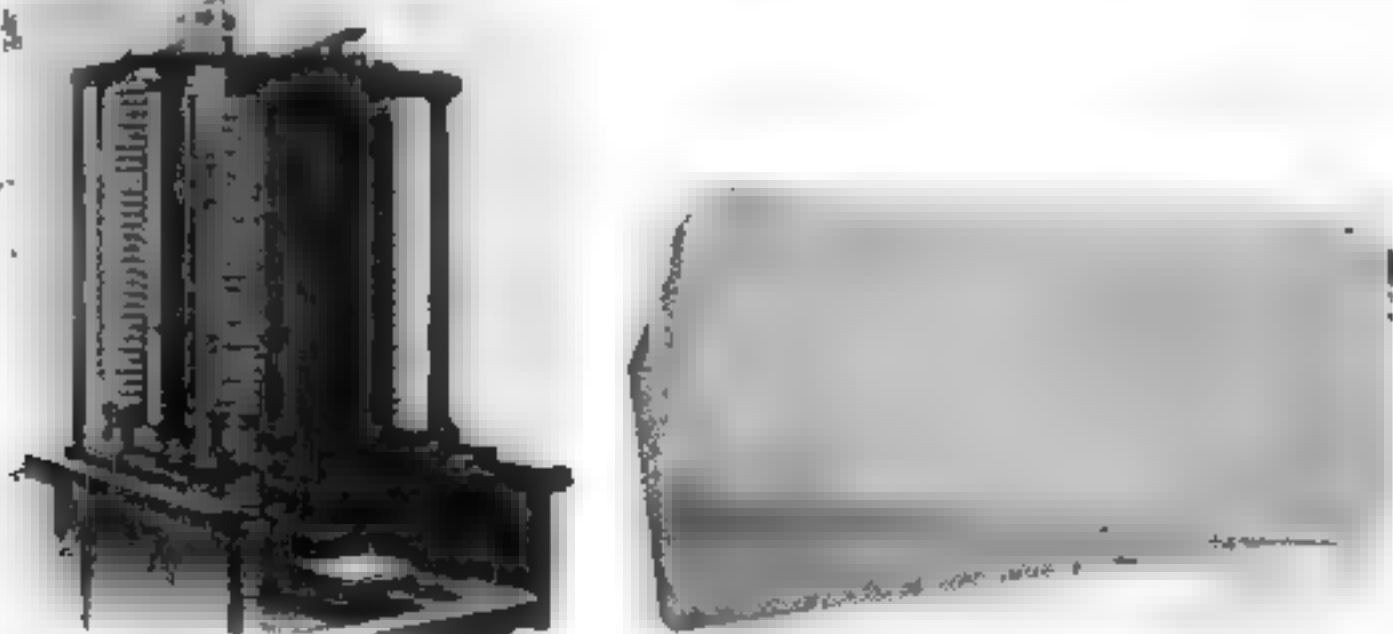


图9-3 查尔斯·巴贝奇发明了一种叫做分析机的设备，它包含了很多现代计算机的特征。例如，他提出了用穿孔卡片来存储计算用的程序和数据，这和用在20世纪70年代的大型机是一样的。

英国的人口普查推动了下一代计算器的发展。1880年人口普查的数据统计一直拖延到1887年——下一次人口普查开始的前三年。由于人口数量的变动，人口普查局的管理人员担心，1890年人口普查的统计工作在1900年开始下一次人口普查之前都不能完成。很明显，急需一种快速将人口普查结果制成表的方法。

为了寻找一种将1890年人口普查结果制成表的方法，美国人口普查局举办了一个竞赛。Herman Hollerith 设计出了一个电子穿孔卡片的制表设备，赢得了这个竞赛。每个卡片包含表示字段的区域，如“国籍”等。一旦穿孔之后，这些卡片就被送入使用带有金属棒阵列的读卡机中，以电子方式从卡片中读出这些数据并将其结果制成表格。这个Hollerith制表机(Hollerith



Tabulating Machine) 很有效。最终, 1890 年人口普查耗时 6 个月, 然后, 只用了另外 2 年的时间将所有统计计算完成。

Hollerith 于 1896 年成立了制表机器公司(The Tabulating Machine Company)。在 1924 年, 该公司更名为国际商用机器公司(International Business Machines, IBM), 如今 IBM 这个名字更为著名。从它被创立之时开始, IBM 就成为了计算机产业中的一个主要角色。

20 世纪上半叶是商用机器工业飞速发展的时期, 在这期间产生了打字机和机械式计算设备。IBM 面临了来自于 Burroughs、National Cash Register、Olivetti 和 Remington 等公司的激烈竞争, 这些公司中的一部分后来都投入到了计算机产业中。

### 9.1.3 计算机原型

谁发明了计算机? “谁发明了计算机”这个问题并没有一个简单的答案, 因为现代数字计算机是从不同团体开发出的多个原型演化而来的。原型(prototype)就是在投入生产或者广泛应用之前, 通常必须进一步开发或者完善的实验设备。

在 1937 年到 1942 年之间, 衣阿华州立大学(Iowa State University)的教授 John V Atanasoff 和一个研究生 Clifford E. Berry 致力于一个电子计算机的原型开发。Atanasoff-Berry 计算机(Atanasoff-Berry Computer, ABC)是首先采用真空管来替代机械式开关作为处理电路的计算机。它同样结合了基于二进制数字系统的计算的设计理念。如图 9-4 所示, ABC 通常被认为是最早的电子数字计算机。按照某历史学家的观点, “最初于 1939 年展示的 ABC 并不是完全意义上的计算机, 正如莱特(Wright)的原型不能称其为飞机一样, 不过它确实开辟了道路”。

在 Atanasoff 忙于 ABC 的时候, 德国工程师 Konrad Zuse 研制了一台称为 Z3 的计算机, 与 ABC 类似, 它也采用二进制数字。Z3 是由二战中的纳粹德国秘密制造的。尽管希特勒认为这台计算机在战争中并没有战略意义, 但它还是被严格保密。Zuse 这个发明的有关信息直到战争结束很久以后才浮出水面。因此, 尽管 Zuse 紧跟现代计算机的体系结构的足迹, 但他的工作却并没有对计算机的发展起到什么作用。

尽管有了 Atanasoff 和 Zuse 的成果, 仍然不是十分清楚计算机是否应该设计为二进制电子设备。IBM 公司有个完全不同的计算机体系结构设想。1939 年, IBM 赞助了一个名叫 Howard Aiken 的工程师的一个大胆计划。他要把 73 台 IBM 自动会计机整合成一个单个的统一计算单元。产生的机械式计算机被正式称为 IBM 自动序列控制的计算器(Automatic Sequence Controlled Calculator, ASCC), 但是现在一般称其为 Harvard Mark I(如图 9-5 所示), 这是因为它在完成后不久就被送到哈佛大学的缘故。

虽然 Harvard Mark I 是最早使用的计算机之一, 但是作为一个原型, 它和现代计算机的发展还相差甚远。Harvard Mark I 是数字的, 但其使用的是十进制表示方式而非用在今天计算机上的二进制表示方式。相反, ABC 含有电子真空管和二进制表示方式, 是更接近于后来的计算机原型。

Aiken 是一个优秀的工程师, 但是他没有很好地掌握计算

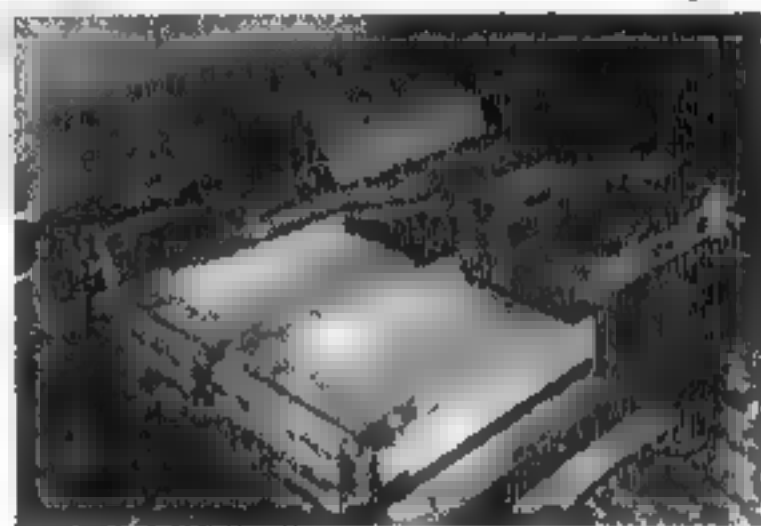


图 9-4 Atanasoff-Berry 计算机(ABC)在 1972 年专利辩论时脱颖而出受到了国家重视。Sperry Rand 公司声称其拥有数字计算机体系结构的专利, 但法院宣布该专利权无效, 因为它基于 Atanasoff 和 Berry 的成果



图 9-5 由继电器开关、旋转轴和离合器构成, Harvard Mark I 被描述成听起来像“满房间的女士编织品”。这个设备长 51 英尺、高 8 英尺、重大约 5 吨

机的长远发展趋势。1947年，他预言只需要6台电子数字计算机就可以满足整个美国的计算需要——这个观点和当时的IBM的董事长Tomas J. Watson之前的声明遥相呼应。

这些原型能否执行“真正的”计算功能？有些计算机原型几乎在还没有完成之前就投入服务了。1943年，一个英国开发小组创建了COLOSSUS，这是一个用来破译由德国Enigma机器加密过的消息的电子设备。COLOSSUS包含1800个真空管，使用二进制计算，每秒钟可以读入5000个字符。COLOSSUS成功地破解了Enigma密码，在第二次世界大战中为盟军提供了很大帮助。

1943年，以John W. Mauchly和J. Presper Eckert为首的小组开始开发ENIAC，这是一个巨大的多用途电子计算机。电子数字积分计算机(Electronic Numerical Integrator and Computer, ENIAC)用来为美国陆军计算弹道表，但是直到二战结束后3个月也就是1945年11月才完成。ENIAC超过100英尺长，有10英尺高，30吨重。这个巨大的机器包含了超过18000个真空管，要消耗174000瓦的电能。它每秒可以进行5000次加法运算，需要手工连接电缆并设置了6000个开关进行编程——这个过程一般需要两天的时间来完成。

ENIAC于1946年2月15日被正式地捐献给了宾夕法尼亚大学莫尔电机工程学院，之后立即投入到原子能和新型导弹弹道技术的计算中。ENIAC进行过几次升级，一直使用到1955年。

#### 9.1.4 计算机的发展历程

哪种计算机最先在商业上取得成功？大多数历史学家认为UNIVAC计算机是最早取得商业成功的数字计算机。第一台UNIVAC计算机是在Eckert-Mauchly计算机公司的赞助下研制成功的。1951年，在第一台UNIVAC计算机完成的时候，Eckert-Mauchly计算机公司已经陷入财政危机，而且被IBM在商务计算机领域主要对手之一Remington Rand公司收购。在1951年和1958年之间有46台UNIVAC计算机被交付给Remington Rand的客户使用。

UNIVAC有14.5英尺长、7.5英尺高、9英尺宽，外形上它比ENIAC要小，但是它的功能却更加强。UNIVAC每秒钟可以读入7200个字符，每秒完成225万次指令循环。它的RAM容量为12000字节即12KB，并且采用磁带进行数据的存储和取出。UNIVAC的平均价格大约是930000美元，按照现在的币值约为7000000美元。

计算机是如何从房间大小的庞然大物发展成现代的个人计算机的？早期的计算机，如Harvard Mark I、ENIAC和UNIVAC，使用的技术需要大量的空间和电力。随着技术的发展，继电器开关和真空管被更小更节能的部件所替代。多数计算机史学家认为计算机的发展经历了四个不同的时代，每一代计算机都变得更小、更快、更可靠，而且操作起来成本更低。

第一代计算机有什么特征？第一代计算机的特征是使用如图9-6所示的真空管存储单个数据。真空管是能够在真空中控制电子流动的一种电子设备。每个真空管都可以设置成两种状态之一，一个状态被赋值为0，另一个赋值为1。真空管比机械式继电器反应更快，结果计算也更快，但是它们也有一些缺点：消耗大量能量，并且其中大部分都以热的形式散发了。它们往往还很快地烧坏。ENIAC是第一代计算机原型的代表，它包含18000只真空管，在使用的第一年里每个真空管至少更换过一次。

除了真空管技术之外，第一代计算机还有定制的应用程序特征，它是为了执行特定的任

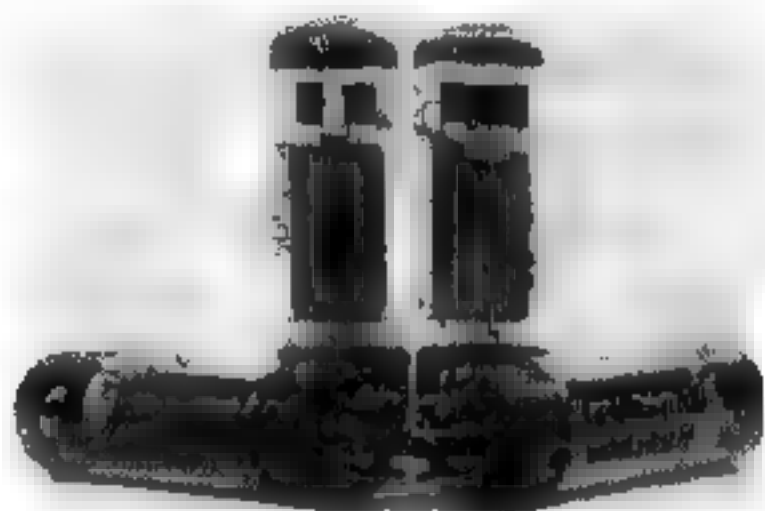


图9-6 真空管的样子很像灯泡，它是第一代计算机处理和存储的主要技术。尽管现在已经不再用在计算机上了，但是它们现在仍用在电视机、计算机显示器、高端立体声系统和其他扩音器中



务定制的。为第一代计算机编程非常困难。计算机时代到来之后，程序员不得不思考使用机器语言中的0和1的序列来编写指令。第一代结束之前，程序员发明了基本的编译程序，允许他们使用汇编语言操作码如LDA和JNZ等编写指令。汇编语言是一个小的进步，但是和机器语言一样，它也是因机器不同而不同的，对于每台不同的计算机，程序员都要学习不同的指令集。

尽管很多公司认识到了机器可以进行快速计算的潜力，第一代计算机看起来却并没有为“黄金时间”做好准备。据说，很多商用机器公司，如IBM、Burroughs和National Cash Register (NCR)，开始将研发力量放到刚起步的计算机技术上来。电子产业中的公司，如General Electric、RCA、Control Data和Honeywell也表现出对计算这一新领域的兴趣。

第二代计算机和第一代计算机有什么不同？第二代计算机用晶体管代替了真空管。1947年，AT&T的贝尔实验室第一次证明晶体管可以控制电流和电压，并且可以作为电子信号的开关。晶体管的功能和真空管类似，但是它更小、更便宜，而且耗电更低、更可靠。到20世纪50年代末期，图9-7中的晶体管已经取代了真空管成为大多数计算机的处理和存储技术。

IBM、Burroughs、Control Data、Honeywell和Sperry Rand（是Remington Rand和Sperry公司合并后的新名字）等公司推出了一些成功的晶体管计算机。除了晶体管所提供的重要的硬件突破之外，第二代计算机软件的重要发展也和第一代计算机的有所不同。

第一代计算机不具有我们今天熟知的操作系统。相反，每个应用软件都包含计算任务的各个方面所必需的各种指令，包括输入、输出和处理活动。程序员很快意识到这种编程方式效率很低。例如，虽然实际上每个程序都要将结果发送到打印机，但是每个程序都需要有自己的打印实用程序。当程序员发现他们自己需要多次给每个程序都要写一个打印实用程序时，他们开始寻找一个更加高效的方法来使这种实用程序标准化，并把它结合到每个应用程序软件都可以访问的程序当中。这些实用程序被放到一起组成了操作系统，成了第二代计算机的特征之一。

像IBM公司这样的计算机生产商开发了操作系统，它能够为输入、输出、内存管理、存储和其他的资源管理活动提供标准化的实用程序。开发应用程序的程序员不再需要写资源管理实用程序了，而调用操作系统的标准实用程序的简单命令可以很容易地放入应用程序的程序代码中。

IBM公司和其他计算机生产商早期开发的专用操作系统只能在特定型号的计算机上运行。这些操作系统都有各自唯一的命令集来调用它们的实用程序。早期的操作系统是向正确的方向迈出了一步，但不幸的是，学习使用每一种操作系统就好像学习一门新的而且是唯一的编程语言。这种局面在第三代计算机提供了像CP/M和UNIX这样的可移植的操作系统后才结束，这些操作系统为程序员提供了可以跨硬件平台使用的相似的操作系统命令。

除了操作系统之外，第二代计算机还能运行允许程序员用类英语命令编写指令的编程语言编译器，而不需要用0和1序列的机器语言或含义模糊的汇编语言命令来编写指令。高级语言，像COBOL (Common Business-Oriented Language，面向商业的普通语言)和FORTRAN (Formula Translator，公式翻译器)，广泛地用于第二代计算机，而且今天仍在使用。高级计算机编程语言的广泛使用，使第三方开发软件成为可能，这个性能也是软件产业诞生的基础。

第三代计算机有哪些特征？1958年德州仪器(Texas Instruments)的杰克·基尔比(Jack Kilby)



图9-7 晶体管首先点燃了娱乐产业的革命，它为便携式收音机提供了小型、省电的技术。后来，晶体管被放置到计算机中取代了大的、热的而且耗电的真空管



和仙童半导体(Fairchild Semiconductor)公司的罗伯特·诺伊斯(Robert Noyce)各自独立研制出集成电路(如图9-8所示)后,第三代计算机成为可能。集成电路技术使得在单个小型芯片上集成相当于几千个真空管或晶体管成为可能,这大大减小了设备(如计算机)的物理尺寸、重量和能耗。

最开始使用集成电路的两种计算机是 RCA Spectra 70 和取得巨大成功的 IBM 360。IBM 360 计算机的第一组指令在 1965 年被输入到计算机中,这一天被很多史学家认为是第三代计算机时代的开始。

1965 年,数字设备公司(Digital Equipment Corp. DEC)推出了 DEC PDP-8,这是第一款在商业上取得成功的小型计算机。小型计算机被设计成比大型计算机更小,而且功能也没有大型计算机那么强大,但保持了为多数用户同时运行多个程序的功能。成千上万个生产工厂、小型企业和科学实验室都被快速、小型且价格合理的 PDP-8 所吸引。

DEC 公司推出了一系列系列的小型机,占领了一部分大型机的市场份额。终于,IBM 公司和其他大型机生产商也推出了自己的小型机,但是小型机的光芒却因拥有强大的处理功能和使网络连接变得更容易的微型机的出现而褪色。DEC 公司在 1998 年被康柏(Compaq)公司收购。到 2000 年,IBM AS/400(iSeries 400 的重命名)是仅存的还可以被划分为小型机的设备之一。今天,对小型机的需求已经被高端的个人计算机和服务器所满足,术语“小型机”一般已经不再使用。

微处理器技术对计算机产业有什么影响?第四代计算机使用的技术出现在 1971 年,特德·霍夫(Ted Hoff)研制出了第一个通用的微处理器。这种被叫做 Intel 4004 的微处理器显著地改变了计算机产业,结果产生了比第三代计算机更快、更小、更便宜的第四代基于微处理器的计算机系统。

微处理器生产厂商很快发展起来。早期的行业领导者是 Intel、Zilog、Motorola 和 Texas Instruments 等公司。Intel 的 4004 微处理器(如图 9-9 所示)比玉米片还小,但是,却和 ENIAC 有一样的计算能力。4004 在一个芯片上集成了相当于 2 300 个晶体管或真空管,每秒可以运行 60 000 条指令。紧随 4004 的是 8008,第一种 8 位的商业微处理器,然后是 8080。

1974 年, Motorola 公司发布了 8 位微处理器 6800。几个月后,从事 MOS 技术的前 Motorola 工程师开发了 6502,一种用在 Apple II 和 Commodore 个人计算机系统上的 8 位微处理器。

1976 年, Zilog 公司推出了 Z80 微处理器,这是一个用于多种早期的计算机系统的升级的 8080 微处理器。同年, Intel 公司发布了 8085 处理器,这是对 8080 的进一步升级。

Intel 公司和 Motorola 公司都在继续开发高级微处理器。Intel 公司的系列产品包括 8086、8088、80386、80486、Pentium 和安腾(Itanium)微处理器,使用在大多数与 Windows 兼容的计算机和 Intel Mac 计算机上。Motorola 公司的微处理器系列逐渐发展到包括用在 Apple Macintosh 计算机上的 68000 系列微处理器以及 20 世纪 90 年代初研制的用在 Macintosh 计算机系统上的 PowerPC 处理器。

今天,微处理器是所有类型计算机(不管是 PDA,还是超级计算机)的核心部件。尽管日立(Hitachi)、德州仪器(Texas Instruments)、东芝(Toshiba)、Sun Microsystems、AMD 和 Motorola 等公司也生产微处理器,但 Intel 却是世界上微处理器的领先生产商。

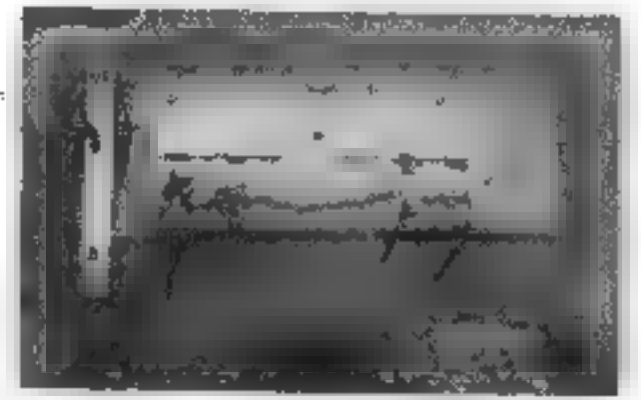


图 9-8 杰克·基尔比最初的集成电路是创建今天的小型、快速且高效计算机的关键性发展

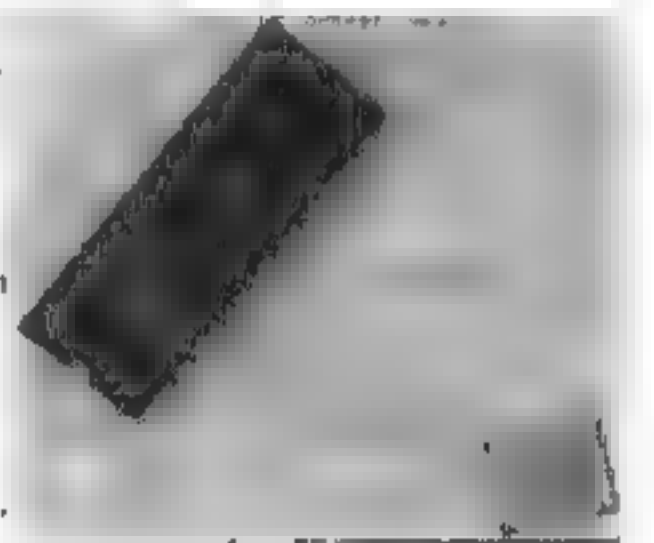


图 9-9 Intel 4004 微处理器很小,它的芯片只有 4/16 英寸 × 1/16 英寸,甚至在芯片载体中,微处理器只有不到 1 英寸长

### 9.1.5 个人计算机

谁发明了个人计算机？在20世纪70年代初，许多业余爱好者都在集成电路和微处理器技术的基础上创建了自己的计算机系统。其中的一个系统就是1974年7月《Radio Electronics》(无线电电子)期刊上刊登的 Jonathan A. Titus 研制的 Mark-8。这些早期的个人计算机并不是商业产品，也没有被广泛使用，但是它们被认为是今天个人计算机的先驱。

1975年，Ed Roberts 和 MITS (Micro Instrument and Telemetry Systems, 微型设备和勘测系统) 公司联合发布了 MITS Altair，许多历史学家认为这是第一台商用微型计算机(如图9-10所示)。Altair 基于 Intel 8080 处理器，作为一个成套工具时，售价为395美元，作为组装好的成套工具时，售价为650美元。这个价格相当于1975年大众的甲壳虫汽车价格的四分之一。Altair 是为业余爱好者设计的计算机。成套工具散装在一个盒子里，包括一个处理器和256字节的内存——不是256KB，只有256字节。它没有键盘，没有显示器，也没有永久存储设备。

为 Altair 计算机编程，实际上是扳动位于系统单元前面的独立开关。输出就是灯的闪烁。唯一可用的编程语言是8080机器语言。虽然常常作为成套工具出售，需要集成，并且对于运行大规模的计算任务来说也太受限制，但是，Altair 还是被计算机业余爱好者抢购一空。

1977年，史蒂夫·乔布斯(Steve Jobs)和史蒂夫·沃兹尼亚克(Steve Wozniak)创建了苹果公司，推出了 Apple I，它包含一块带有4KB的RAM的系统板，套件售价为666.66美元。其他的公司，如 Commodore、Atari 和 Radio Shack 则继续开发面向业余爱好者的预先组装计算机的市场。

个人计算机为何会成功？1978年，苹果公司推出一款叫做 Apple II 的预先组装的计算机，它具有彩色图形、扩展槽、硬盘驱动器、1.07MHz 的 6502 处理器以及16KB的RAM，售价是1195美元。如图9-11所示，Apple II 是非常成功的产品。它成功的一个主要因素是一款叫做 VisiCalc 的商用软件程序——第一款电子表格软件。这种程序让计算机进入商业用户的视线中，这也清晰标志了个人计算机吸引了爱好者范围之外的用户这一转折点。

1981年，IBM 公司开始销售一种基于8088处理器的叫做“个人计算机”或者“PC”的计算机。当PC版的 VisiCalc 被广泛使用后，IBM PC 机快速地成为了个人计算机里销售最多的产品，这大大出乎 IBM 的预料。

图9-12所示的3000美元的IBM PC 机配置有4.77MHz 的 Intel 8080 处理器、16KB 的 RAM 以及单面160KB 的软盘驱动器。IBM PC 机之后很快出现了 IBM PC XT 机，后者可把RAM升级到640KB，并可把硬盘驱动器升级到10MB。

IBM PC 机使用了可以很容易在许多电子批发商那里买到的现成部件。几个月内，许多公司就使用这些部件生产出了和



图9-10 1975年1月《Popular Electronics》期刊的封面是 Altair 计算机



图9-11 Apple II 是当时最流行的计算机

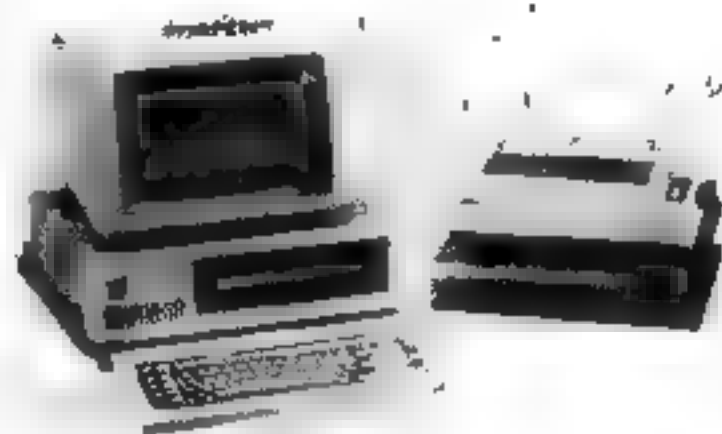


图9-12 IBM PC 机于1981年推出，并演变成今天广为流行的基于 Windows 的 PC 机



IBM 兼容计算机一样功能的计算机，这些计算机能够运行同样的软件，并能使用像 IBM PC 机和 IBM PC XT 机一样的扩展卡。这些公司还可以获得与 IBM 公司所使用的基本上一样的操作系统。

IBM PC 机使用一种叫做 PC-DOS 的操作系统，这种操作系统由一位名叫比尔·盖茨 (Bill Gates) 的年轻企业家销售。他是一家名叫微软软件公司的创始人，这个公司当时刚刚创建不久。微软公司销售类似的操作系统，叫做 MS-DOS，卖给 PC 机仿制者。许多生产 IBM 仿制机的公司倒闭了，但是戴尔、惠普等一些公司却成为了个人计算机产业的主要力量。

虽然业余爱好者和企业团体已经在大量使用计算机，但是这些机器仍然被认为很难让一般人使用。当苹果公司在 1983 年推出了名叫 Apple Lisa 的产品后，这种情况开始改变了。Lisa 最主要的特点是使用了图形用户界面——从 Xerox Alto 计算机上借用的创意。Lisa 的 10 000 美元的售价对于大多数消费者来说过于昂贵。然而，苹果公司坚持使用图形用户界面，并且在 1984 年发布了第一台 Apple Macintosh 计算机 (如图 9-13 所示)。售价 2 495 美元的 Macintosh 机具有图形用户界面，使得程序比 IBM PC 机那样的基于命令行的程序更易于使用。Macintosh 成为了像桌面出版之类的图形应用程序首选的计算机。

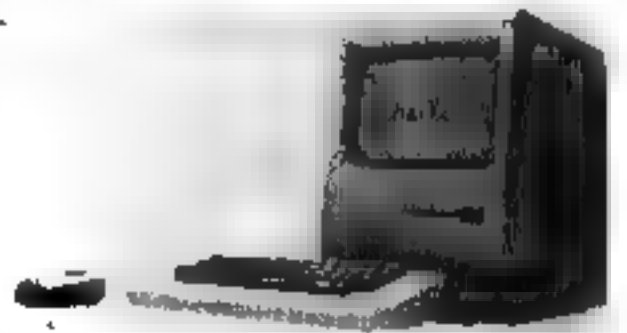


图 9-13 Apple Macintosh 计算机使图形用户界面变得很流行

20 世纪 80 年代后期，计算机产业开始集中到两种主要的平台上来——与 IBM 兼容的基于 MS-DOS 的平台系统和 Apple Macintosh。虽然很多公司生产了 IBM 兼容系统，这种系统要求使用和 IBM PC 机同样的硬件和软件，但是苹果公司试图保护自己系统的所有权。随着更多的 IBM 兼容机的出售，IBM 兼容机的软件和硬件市场也在持续增长。20 世纪 90 年代中期，IBM 兼容计算机系统已经占到所有个人计算机销售额的 90% 以上。Apple Macintosh 占据剩下份额的大部分，其他专用平台的计算机仅占新计算机销售的一个很小的比例。

正当计算机销售量迅速增长时，图形用户界面 (如 Windows 3.1) 使得计算机更容易使用，但是很多人只是想不出任何理由来买一台计算机。他们宁愿在纸上写短的便条也不想学习如何使用文字处理器。看起来在掌上计算器上按数字要比使用复杂的电子表格软件容易的多。如果计算机不能带来令人振奋的好处，为什么还要买计算机呢？这种态度从 20 世纪 80 年代后期，因特网对公众开放使用后开始有所改变。令人激动的是，图形浏览器出现了，ISP 提供了便宜的连接，电子邮件开始腾飞，电子商务站点也打开了大门。到 20 世纪 90 年代中期，个人计算机终于开始广为流行。

### 9.1.6 快速测试

1. 算盘和计算尺是\_\_\_\_\_计算器的例子，需要操作者使用算法来进行计算。
2. Charles \_\_\_\_\_设计了一种通用的计算装置，叫做分析机，它包含了许多当代计算机的概念。
3. Atanasoff、Zuse 和 Aiken 设计的计算机一般被认为是计算机\_\_\_\_\_，因为它们只是试验模型。
4. 第一代计算机的特征是使用\_\_\_\_\_管来存储数据的独立位，而第二代计算机使用\_\_\_\_\_。
5. 第三代计算机基于\_\_\_\_\_电路技术，第四代计算机的特征是使用\_\_\_\_\_技术。

## 9.2 B 部分：计算机产业和 IT 产业

随着新产品的不断涌现和旧产品的不断消亡，众多公司的创立、合并和倒闭，一些公司高层的变更，消费者购买习惯的逐渐变化以及产品价格的稳步下降，提供计算机产品和服务的产业正处于一种连续的变化状态中。如果想要去购买计算机、外设或软件，或者想要从事与计算机相关的职业，又或者是想要购买计算机公司的股票，那么首先需要用一些计算机和信息技术产业的基础知识来武装自己。在本部分中，我们将会了解到这些生机勃勃的产业领域和经济状况。



### 9.2.1 产业综述

计算机产业和信息技术产业之间有无区别? 术语“计算机产业”有很多种使用方式。狭义定义的话, 计算机产业包括生产计算机和计算机配件(如微处理器)的公司(如图9-14所示)。当然, 它也可以更广泛地用来包括软件开发商和外设生产商。

信息技术产业(或IT产业)是个更为广义的术语, 通常用来指那些开发、生产、销售或支持计算机、软件和计算机相关产品的公司。它包括了属于计算机产业的公司、软件开发商、通信服务提供商(如 AT&T)、信息服务机构(如 Lexis/Nexis online law firm)以及服务公司(如 EDS——Electronic Data System)。

在一些新闻报道和出版物中, 术语“计算机产业”和“IT产业”有时会被混用, 读者需要自己去分辨主体是否被限制于计算机生产商和经销商。在本书中, 术语“计算机产业”仅用于受更多限制的含义, 而“IT产业”则指更为广泛地可以提供计算机、软件以及电信设备和服务的那些公司。

是否每个使用了计算机的公司都是IT产业的组成部分? 答案是否定的, 银行使用计算机来跟踪流入和流出账户的资金, 但是它却被归为银行产业的一部分。服装店可能使用计算机来监视库存, 但是它却被归为服装产业的一部分。虽然这样的企业使用了信息技术, 但是它们肯定不是计算机产业的组成部分, 同样也不会被认为是IT产业的组成部分。

IT产业中都包括了哪些类别的公司? IT产业中的公司可以被分为几个主要的类别(有时也称为“部门”), 包括设备生产商、芯片制造商、软件开发商、服务公司以及零售商。

设备生产商负责设计和生产计算机硬件和通信产品, 如个人计算机、大型计算机、PDA、鼠标、显示器、存储设备、路由器、扫描仪以及打印机等。这些公司的范例包括计算机生产商IBM和惠普。网络硬件公司(如Cisco和其子公司Linksys)同样也是设备生产商的范例。

芯片制造商负责设计和生产计算机芯片和电路板, 包括微处理器、RAM、主板、声卡和显卡等。Intel、AMD、全美达(Transmeta)和Texas Instruments是芯片制造商的范例。

软件开发商负责创建计算机软件, 包括应用程序、操作系统以及编程语言等。软件公司的范例包括微软、Adobe Systems和Computer Associates等。

服务公司负责提供与计算机相关的服务, 包括企业咨询、网站设计、Web托管、因特网连接、计算机设备维修、网络安全以及产品支持等。服务公司典型的范例包括AOL以及计算机咨询巨人——EDS(Electronic Data Systems)。

零售商(有时也称“经销商”)包括了那些销售计算机产品的公司, 它们可能是通过零售商店、直接销售代表、邮件订单目录或网站等来销售产品。著名的计算机经销商包括CompUSA(经营零售商店)、邮件订单零售商PC Connection和CDW等。

尽管有些公司可以纯粹地归类于以上的某个类别, 其他公司可能会经营两个或更多的领域。例如, 戴尔公司不仅能够生产硬件, 而且还能把这些硬件直接销售给个人或企业。Sun Microsystems公司的Sun服务器和工作站很出名, 但这个公司还能够开发和销售软件, 如操作系统和Java编程语言等。IBM公司既能够生产工作站、服务器和大型机, 又能够设计和制造计算机芯片和电路板。

IT产业中也包括具有一个或更多分公司的大型联合公司, 这些分公司可能会致力于计算机硬件、软件或服务。作为例子, 对资企业Hitachi公司可以生产很多种的电子设备, 而且它同时也是世界上最大的芯片制造商之一。

“.com”是怎么回事? 20世纪90年代涌现出了一大批基于因特网的公司, 它们逐渐被称为

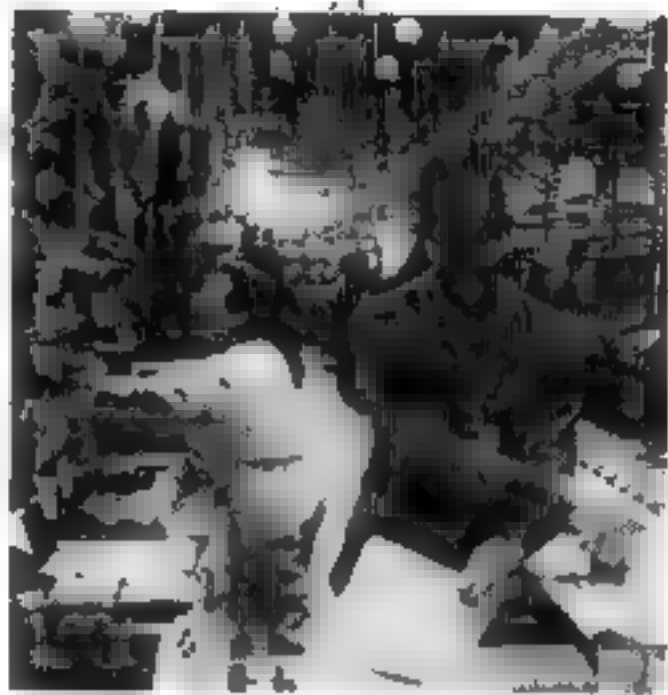


图9-14 苹果、戴尔、惠普、IBM以及Intel等生产厂商是计算机产业有代表性的公司。

“.com”公司。绰号.com来自于这些公司的域名(都不可避免地以“.com”结尾)，这些公司中的许多公司甚至把“.com”加入到了它们公司的正式名称中。

Amazon.com是最早的基于因特网的公司之一，公司创建于1995年，其使命为“使用因特网尽可能地把图书购买改善为一种最快、最简单和最享受的购买体验”。为了“改善图书购买”，Amazon.com构建了网站，消费者在那里可以在线购买图书而不必走进传统的“有形”商店。

除非.com公司在线销售的是计算机、外设或软件等，否则它或许不会被认为是计算机产业的一部分，但是专家们对.com公司属于IT产业是否恰当这个问题没有达成共识。一些专家将.com公司归于IT大伞下，因为它们广泛使用了计算机设备并且已经开发出了关键的电子商务技术。其他的分析家则根据它们的核心业务来分类.com公司。例如，销售服装的.com公司应该属于服装产业，音乐销售商应该属于娱乐产业，而在线股票经纪人则应该属于金融产业。

硅谷的重要性在哪？位于加利福尼亚州的硅谷从旧金山的金门大桥向南和向东延伸，是集成电路、微处理器和个人计算机的诞生地。早期的IT产业先驱者吸引了许多其他的想要涉足这一产业的技术公司。现在，一些著名的公司(如Cisco、Sun Microsystems、Oracle、惠普、AMD、3Com和Silicon Graphics等)的总部都位于加利福尼亚的硅谷(如图9-15所示)。

尽管硅谷享有IT产业发源地的盛誉，但也有许多顶尖的IT公司位于别的地方。微软公司位于西雅图附近，EDS公司的总部位于普莱诺(Plano)，Texas公司和戴尔公司则位于奥斯汀远郊。北卡罗莱纳的三角研究地带(Raleigh-Durham-Chapel Hill，洛利-德罕-会堂山市)是IBM最大的硬件实验室和一些小型的刚启动的研究公司的总部。科罗拉多州前沿(the Boulder-Denver-Longmont area，玻尔得-丹佛-朗蒙特地区)坐落着磁盘驱动器制造商Exabyte公司以及桌面出版软件销售商Quark公司。软件开发商Computer Associates公司的总部位于纽约。Unisys公司(一个高端服务器生产商)总部位于费城附近。外包和离岸外包则将计算机产业传播到了美国和海外的许多其他地方。

什么是外包和离岸外包？与许多产业的公司一样，有些计算机公司使用了大量的外包来降低原料和劳动力的成本。外包被定义为对来自于外部供应者的组件或劳动力的使用。大部分的计算机公司并不能生产组装计算机所要用的所有部件，而是会使用一些来自别的公司的部件，例如，来自Intel公司的微处理器、来自希捷(Seagate)公司的硬盘以及来自三星(Samsung)公司的液晶面板等。软件开发商同样也会使用外包，它们会雇佣外部公司来开发产品和生产包装。外包为处于高度竞争的计算机产业中的公司提供了规模化和专业化的经济模式。

计算机公司也会使用离岸外包来维持产品价格的竞争力。离岸外包被定义为将某些企业的生产过程(如开发和生产等)转移到别的国家的一些低成本地区。

美国的计算机公司已经在许多国家(如印度、马来西亚、泰国和墨西哥等)建立了生产和研发中心；那些地方的劳动力不仅便宜而且可靠。计算机生产商戴尔公司为其客户呼叫中心配备了一批离岸外包技术人员作为骨干，这样，有人拨打技术支持电话的时候就可能连接到印度的技术人员。而微软和Oracle公司使用大量的印度编程人员，当需要的时候，他们可以通过因特网进行远程工作(如图9-16所示)。对离岸外包资源的使用变得越来越具有争议。

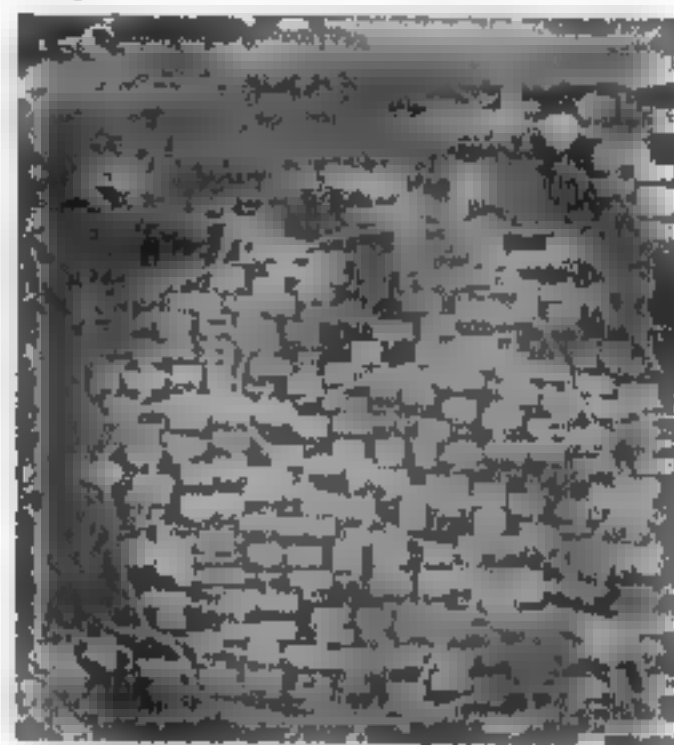


图9-15 硅谷是许多IT产业公司的发源地

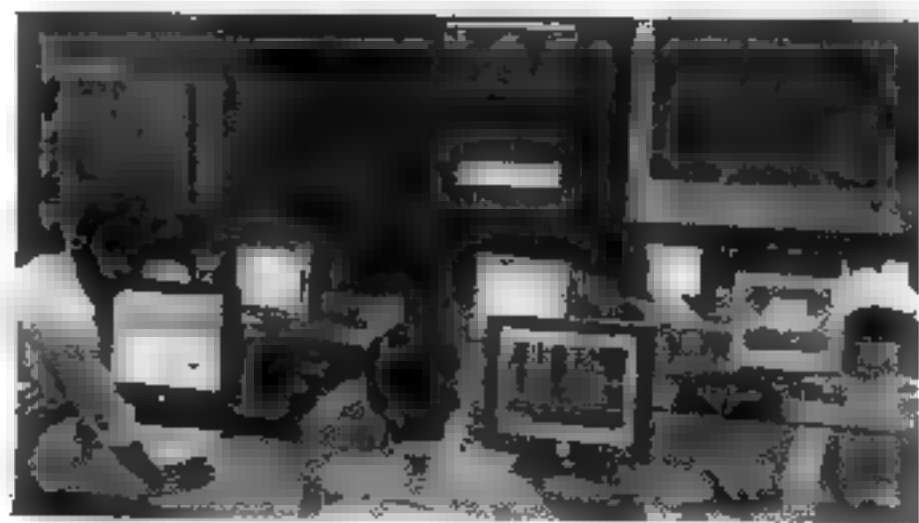


图9-16 对于编程人员和制造设施来说，IT产业已经达到了全球化



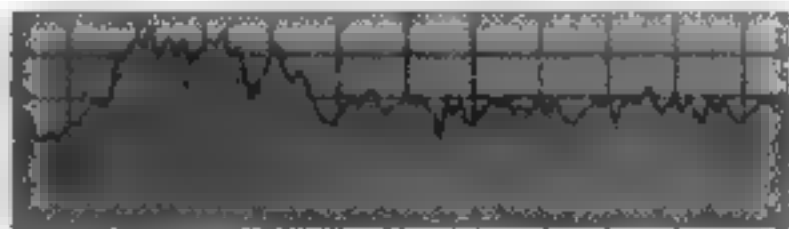
从哪里可以找到关于 IT 产业的信息? 无论是要计划购买一台计算机、从事计算机相关职业或是投资计算机公司, 都可以从许多的计算机和企业出版物中发现很多关于 IT 和计算机公司的信息。

### 9.2.2 经济因素

IT 产业如何影响到了经济? IT 产业已经被描述为有史以来最活跃、最繁荣以及经济利益最大的一项产业。这个表述可能有点夸张, 但是 IT 产业毫无疑问已经刺激了许多国家的经济。每年, IT 产业产品的全球消费量估计要超过 21 000 亿美元。

以等值美元来计算, 最大的计算机硬件生产地是美国、日本、中国台湾地区、新加坡以及中国大陆。尽管 IT 产业全球化程度越来越高, 但是, 美国在其中依然具有支配地位。半数以上的 IT 从业者来自美国, 尽管大约 2/3 的产业收入是来自于非美国的公司。

.com 泡沫是怎么回事? 股市“泡沫”是指某一特定产业的股票市值先是急速上涨, 然后不久又突然大幅下跌。在 20 世纪 90 年代后期, 信息技术产业就遭遇到了股市泡沫, 在 2001 年全面爆发(如图 9-17 所示)。这次泡沫是由 .com 公司的泛滥激发的, 那时候企业家们似乎认为任何基于因特网的生意都注定会成功, 而投资者们也认为 .com 公司是快速获利的关键, 纳斯达克技术股票专业交易市场中的股票被抢购一空。



1997 年 5 月, Amazon.com 公司股票首次公开发售(Initial Public Offering, IPO), 掀开了 .com 公司狂热的序幕。

1998 年 11 月, theglobe.com 公司在其 IPO 期间就赚到了 1 亿美元, 使其成为了历史上发售最成功的股票。

2000 年 3 月, 纳斯达克达到了创纪录的 5 048 点; 股票以平均每股 55.92 美元的价格交易。

2000 年 12 月, 到年底, 风险投资者们已经为 12 450 家 .com 公司的启动投入了大约 200 亿美元。

2001 年 1 月, Super Bowl 比赛期间, 17 家 .com 公司为一段 30 秒的广告各投入了超过 200 万美元。

2001 年 6 月, 到年中, 已经有 345 家 .com 公司关门或申请了破产保护。

2001 年 8 月, theglobe.com 公司停业。

2002 年 9 月, 纳斯达克跌到 1 184 点, 比其峰值的 5 048 点低得多。每股股票的平均价格为 14.07 美元。

2004 年 8 月, Google 公司拥有了成功的 IPO——这是消费者对 .com 公司股票重拾信心的征兆。

图 9-17 .com 泡沫时间线

随着投资者们流水般地将资金投向在线企业, .com 公司的股票市值随之狂飙。这些企业需要设备和雇员, 这对于 IT 产业的其他部分具有积极作用, 它推动了计算机销售、网络设备销售以及 IT 就业率。不幸的是, 许多 .com 公司缺少有经验的管理团队和现实的商业计划, 烧光了启动资本却无法获利, 最后走向破产。

2001 年和 2002 年期间, .com 公司超高的失败率意味着设备订单、网站托管合同、IT 业新增就业机会的减少。不过, 全球市场对 IT 设备和服务的强劲需求仍然在持续支撑着这个产业, 而且大部分的分析家都认为稳定的复苏过程正在进行中。尽管不确定会有下一个 .com 公司爆增, 但分析家们认为具有好的设想和专业管理的在线企业可以成为 IT 产业中的可获利点。

IT 产业的成功要归功于哪些因素? 正如许多形势可以影响经济一样, 到底是哪些因素促成了 IT 产业的成功, 是不可能被确定地指出来的。但是, 人口的增长和企业的全球化似乎是两个重要的因素, 它们导致了对信息技术的庞大投资。

在过去的 50 年间, 全球人口数量翻了一番还多, 并且最近的一份研究报告预测, 到 2070 年, 人口数量将达到峰值 90 亿。不使用计算机的话, 要想记录这些人的相关信息(出生、死亡、婚姻、财产所有权、税务、购物、银行记录以及执照等)似乎是肯定不可能的。政府和私人企业



已经发现，使用了大量的计算机应用程序以及其他的信息技术之后，他们的效率大大提高。

当企业全球化以后，它会遭遇新的具有技术优势的竞争者。激烈的全球竞争压力使得各个公司不断寻求方法来削减成本以及提高生产力。想要生存，跟上竞争者的步伐变成了首先要考虑的事情。举例来说，如果某企业的竞争者提供了在线自动订单跟踪服务，那么除非该企业也能够提供同样的服务，否则将会流失一部分顾客。底线是：如果某企业的竞争者把注意力转向技术，那么该企业也必须这样干。在我们这个高人口数量的全球经济下，信息技术产品是人工记录保存系统的更为有效的替代选择(如图 9-18 所示)。

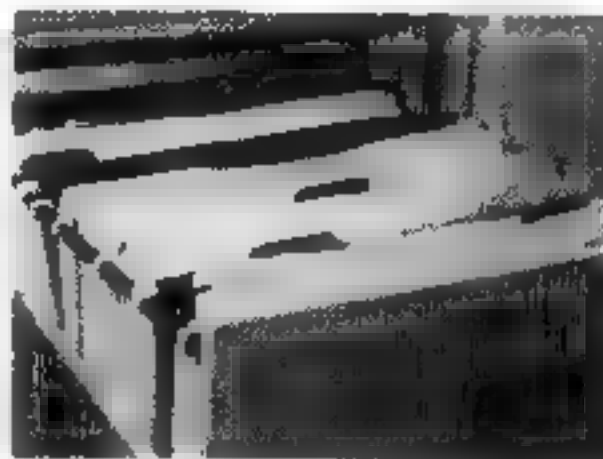


图 9-18 过去的人工记录保存系统已经逐渐地被计算机化的文档所代替

### 9.2.3 产品开发

为什么每年都会出现那么多新的计算机产品？汽车生产商们每年都会推出新型号，里面会加入新特性以刺激消费者购买。跟汽车产业相应的原因一样，IT 生产商和发行商每年也都会推出新产品。新产品(如具有更快的微处理器的计算机、蓝光 DVD 播放器或 Windows 升级)被设计用来吸引消费者购买。

但是，与汽车产业相比，IT 产业的变化周期并不是 1 年，这就导致了计算机市场看起来似乎很混乱，因为新产品的发布、可购买日期以及运输日期全都是偶然进行的。

IT 产业的设备制造部分相对来说还不成熟，并且驱动产品开发的主要动力是技术而不是市场。新技术会刺激一些开发行为，从而产生新产品来增加销售量。例如，Wi-Fi 技术的亮相，促进了大量相关产品的开发，如 Wi-Fi 集线器和网卡、有 Wi-Fi 功能的笔记本电脑、咖啡馆和机场中的因特网接入点以及来自不同公司(如 T-Mobile)的 Wi-Fi 接入计划。

然而，技术突破并不需要遵从某一时间表。公司不可能永远预测到新技术什么时候会出现或者新技术将怎样被加入到新产品中。结果，计算机硬件和一些计算机产品的生命周期是短暂的，而别的产品却拥有很长的生命周期。

常见的硬件产品的生命周期中包括哪些阶段？在计算机产业中，新计算机型号的生命周期通常包括五个阶段：产品开发、产品发布、推广、维持以及退役，如图 9-19 所示。

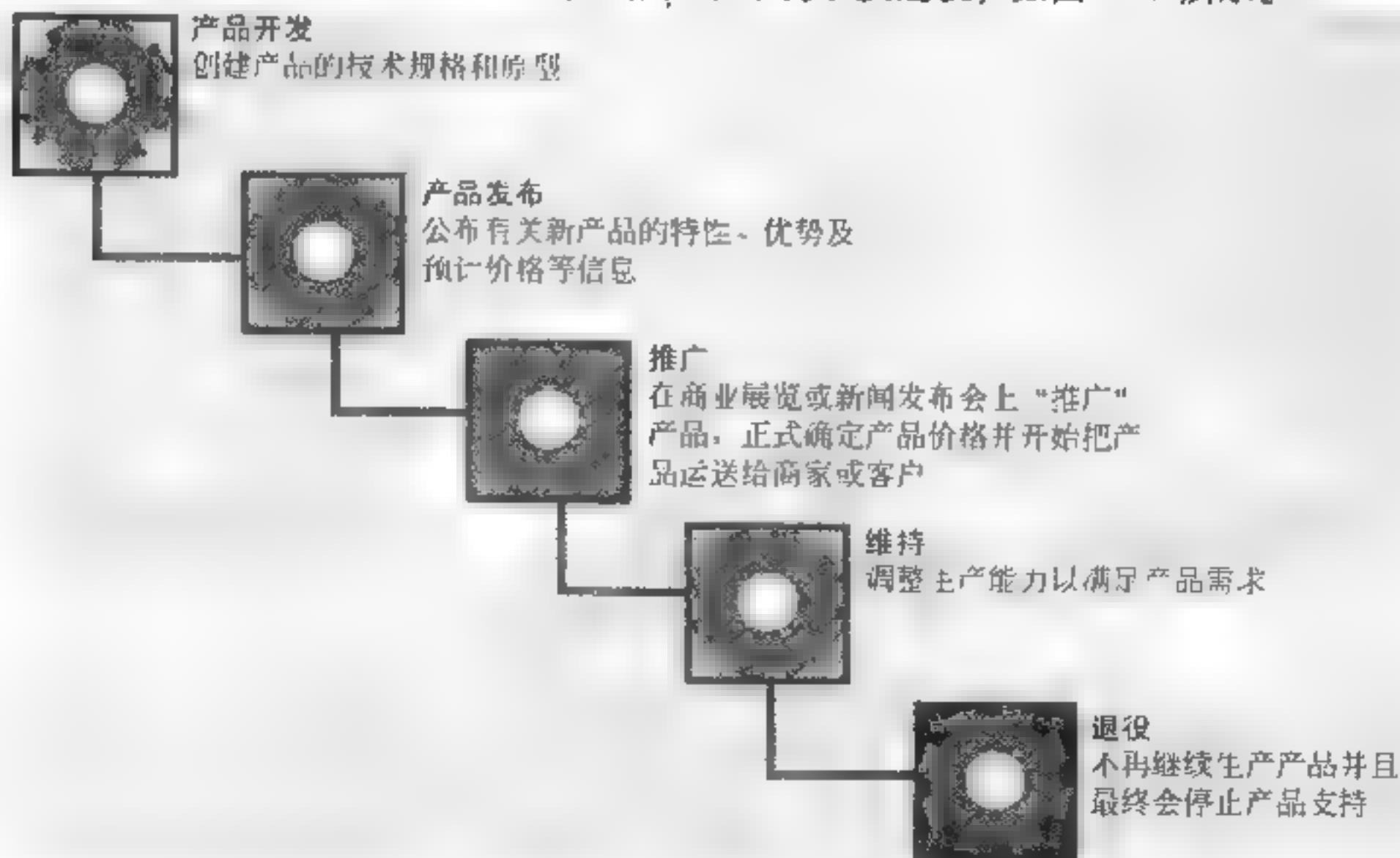


图 9-19 计算机产品的五阶段生命周期

- **产品开发。**产品开发通常是在“秘密”状态下进行的。开发者会使用一些奇怪的名字代号(如 Sawtooth 和 Longhorn 等)来代表他们的产品。不可避免地,这些产品的新闻总会泄露出去,从而引起业界分析家们的许多推测。
- **产品发布。**在产品开发过程中的某一时间,公司会进行一次产品发布,公布它的意图并介绍新产品。产品经常会在商业展览或新闻发布会上发布。作为消费者,应该在产品发布的基础上谨慎地做出购买或投资的决定。产品的发布可能会在实际投放市场的前几个月甚至前几年进行。有些产品(称为**零件**)虽然发布了,但从不会真正生产。
- **推广。**当一种新产品变为可获得的状态时,它通常会被添加到商家的产品线中,并且会在广告中展示其突出的性能。最初,产品供应通常会保持低水平,直到生产能力增长到可以满足需求。消费者如果想要购买供应不足的产品,就必须支付由生产商制定的相对较高的价格,这个价格有时被称为**厂商建议零售价**(Manufacturer's Suggested Retail Price, MSRP)。
- **维持。**当一种产品的供求达到平衡状态时,产品的价格会稍微地降低。通常,这种价格的降低是由零售商打折引起的,而不是对厂商建议零售价的改变。这种打过折的价格有时被称为**大路价**。随着时间的流逝,生产商可能也会降低采用了较旧技术的产品的厂商建议零售价,以使这些商品保持对购买者的吸引力。
- **退役。**逐渐地,随着对产品需求的减少,某个公司的最老的产品将不再继续生产。正如图 9-20 的广告中所示意的那样,最便宜的产品往往具有慢一点的处理器、少一些的内存以及较低容量的硬盘。如果预算不是非常紧张的话,位于商家产品线中间的那台计算机通常是性价比最好的产品。

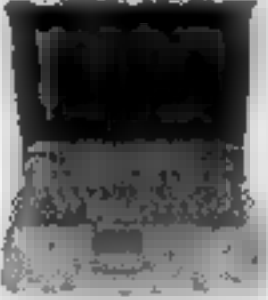
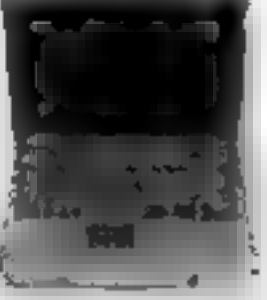

		
<b>MTI</b>	<b>MTI</b>	<b>MTI</b>
<b>Edge 2500 Notebook</b>	<b>Edge 4200 Notebook</b>	<b>Edge 8200 Notebook</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AMD 炫龙 1.6GHz</li> <li>■ 17英寸WXGA TFT显示器</li> <li>■ 512MB DDR2 SDRAM</li> <li>■ 60GB Ultra ATA硬盘</li> <li>■ 24倍速CD-RW驱动器</li> <li>■ 32MB显存</li> <li>■ 56K传真调制解调器、以太网、无线网络</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AMD 炫龙 2.0GHz</li> <li>■ 17英寸WXGA+ TFT显示器</li> <li>■ 1GB DDR2 SDRAM</li> <li>■ 200GB Ultra ATA硬盘</li> <li>■ 5合1媒体卡读取器</li> <li>■ 12倍速CD-RW/8倍速DL DVD驱动器</li> <li>■ 256MB显存</li> <li>■ 拨号、以太网、Wi-Fi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Intel Core Duo T7600 2.33GHz</li> <li>■ 17英寸WXGA+ TFT显示器</li> <li>■ 4GB DDR2 RAM</li> <li>■ 400GB Ultra ATA硬盘</li> <li>■ 5合1媒体卡读取器</li> <li>■ 12倍速CD/DVD +RW +R双层驱动器</li> <li>■ 512MB显存</li> <li>■ 拨号、以太网、Wi-Fi</li> </ul>
<b>549美元</b>	<b>1 499美元</b>	<b>2 499美元</b>

图 9-20 常见的厂商产品线

软件产品的生命周期跟硬件产品的类似吗? 类似于硬件, 软件也开始于设计团队或市场专家提出的想法, 然后程序员组就会开始工作, 为新软件产品生成可执行程序和支持模块。

大部分的软件产品在发行前会经过广泛地测试。测试的第一个阶段称为  $\alpha$  测试, 通常由软件开发商的内部测试小组来完成。在  $\alpha$  测试阶段发现的错误(或 bug)会被修改, 然后软件会进入

第二个测试阶段—— $\beta$ 测试。通常， $\beta$ 测试是由外部测试人员小组进行的，例如，专业的测试公司。有时候软件开发商会在普通大众之间选择一些个人和公司，发行软件的“ $\beta$ 版本”给他们，从而可以把软件暴露给最广泛可能的不同的计算机和操作环境。尽管测试即将发行的软件包可能是值得激动的，但 $\beta$ 版本通常会有“臭虫”(bug)，并且可能会引起计算机不可预料的故障。 $\beta$ 测试需要对挫折有足够的忍耐力。

新发行的软件包可能是一种全新的产品、一个显著地加强过功能的新版本(也称为“发行”)或者是一个有微小功能加强并排除了在现有版本中发现的bug的修订版本。当新的软件产品刚开始发行时，开发商经常会提供特定的促销价来诱惑消费者。即使是在促销价格过期后，大部分商家还是会提供可观的折扣。预计定价495美元的软件会以大约299美元的大路价销售。

与计算机硬件产品不同，软件的旧版本通常不会留在商家的产品线中。当开发商发行了用户正在使用的软件的新版本后，升级是个好主意，但是也可以等几个月，直到对新产品技术支持的最初的迫切需要消退后再升级。如果没有升级，用户可能会发现，软件开发商仅会对程序的旧版本提供最小程度的技术支持。同样，如果错过了几个版本没有升级，用户可能就会失去以特价升级的资格。

#### 9.2.4 市场份额

计算机公司之间是如何竞争的？业界分析家们经常使用市场份额来衡量公司的成功与否。市场份额是指某个公司在整个市场中所占的份额或百分比。例如，微软公司在整个的个人计算机操作系统市场中所占的份额大约为90%。剩余10%的份额则被苹果公司和几家Linux厂商所瓜分。

在全球硬件销售领域，戴尔公司以超过17%的市场份额领先，而惠普公司紧随其后。图9-21展示了各家PC厂商的市场份额。联想(Lenovo)是在2005年收购了IBM的PC部门的中国公司。



图9-21 2006年第二季度，各家个人计算机厂商所占的全球市场份额

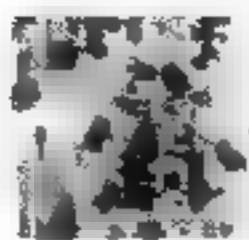
个人计算机制造商、软件开发商、操作系统开发商、因特网服务提供商以及掌上电脑制造商们的市场份额图表，为计算机产业中的公司提供了可以改变命运的路标。在产业中的各个部分的竞争都是很激烈的，而市场份额是公司可以“窃取”它的竞争者销售份额的能力指标。顶尖的公司经常受到挑战，不仅来自于跟他们实力相当的公司，而且还有位于行业较低层的新建公司。

市场层次的作用有哪些？自从1981年以来，已经有数以百计的公司生产过个人计算机。业界分析家们已经使用市场层次(或种类)来给这些公司分类。尽管分析家们对于哪些公司属于哪个层次没有达成共识，但层次的概念能够帮助解释价格差别和改变中的市场份额。

计算机产业每个部分的最顶(第一)层都是由一些大公司组成，这些公司都已经在计算机行业中经营多年，并且在整个计算机销售中具有可以确认的份额(通常超过2%)。IBM、惠普和戴尔公司是计算机产业顶层中三个值得尊重的成员。第二层中包括了新一些的公司，它们的销售量仅比可以确认的市场份额分界线低一些，并且比处于第一层的公司的财力稍差。大部分的分析家将类似于Gateway这样的公司放入这一层。第三层则由那些小一些的处于刚开创阶段的公司构成，它们主要通过邮购方式销售(如图9-22所示)。



## 第一层



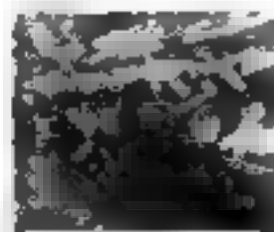
**价格** 来自第一层商家的计算机价格通常比第二层或第三层商家提供的计算机价格高。价格反映了企业费用的开支,包括设备、专业管理队伍、大量的员工以及前沿研究等。

**质量** 许多消费者认为,比起来自其他层次商家的计算机,第一层公司所销售的计算机具有更好的质量,是更安全的购买决定。

**资源** 充足的财力能让这些公司投资许多新技术,从而使计算机更快、功能更强大以及更便利。

**服务** 稳处第一层的公司似乎更能够提供持续的支持和信誉保证,并且能维持库存足够的替代部件。

## 第二层



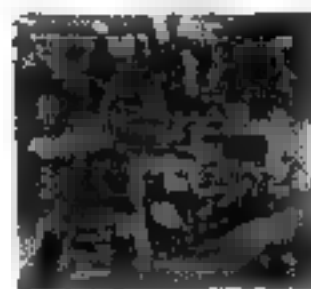
**价格** 来自第二层的公司的计算机通常比来自第一层公司的那些要便宜。

**质量** 大部分的PC机使用的是现货供应的电路板、机箱以及芯片等。第二层公司销售的计算机中的部件通常和第一层公司销售的计算机的部件是一样的。

**资源** 第二层公司通常通过尽量减少运营费用来维持低价位。这些公司已经限制了研究和开发预算。

**服务** 一些第二层公司维持着相对较少的员工数量,它们会和别的公司签订合约,由那些公司来负责维修和质保工作。

## 第三层



**价格** 来自第三层商家的计算机似乎比其他层的那些要便宜很多。

**质量** 熟悉市场和有技术技能的消费者经常可以从第三层公司那里买到质量好的便宜货。低价格可能反映了小公司的低费用开支,但也可能反映了低质量的部件。

**资源** 第三层的公司通常没有充足的财力,并且比其他层的公司更可能停业。

**服务** 如果公司停业,那么它的客户可能就再也得不到技术支持了。

图 9-22 市场层次

## 9.2.5 销售渠道

为什么计算机设备和软件可以通过这么多的途径销售?硬件制造商和软件开发商们试图通过多种源头销售它们的产品,从而来接近消费者。计算机硬件和软件销售所经的途径被称为销售渠道。如图 9-23 所示的这些渠道包括了计算机零售商店、邮购/因特网途径、增值分销商以及厂家直销。

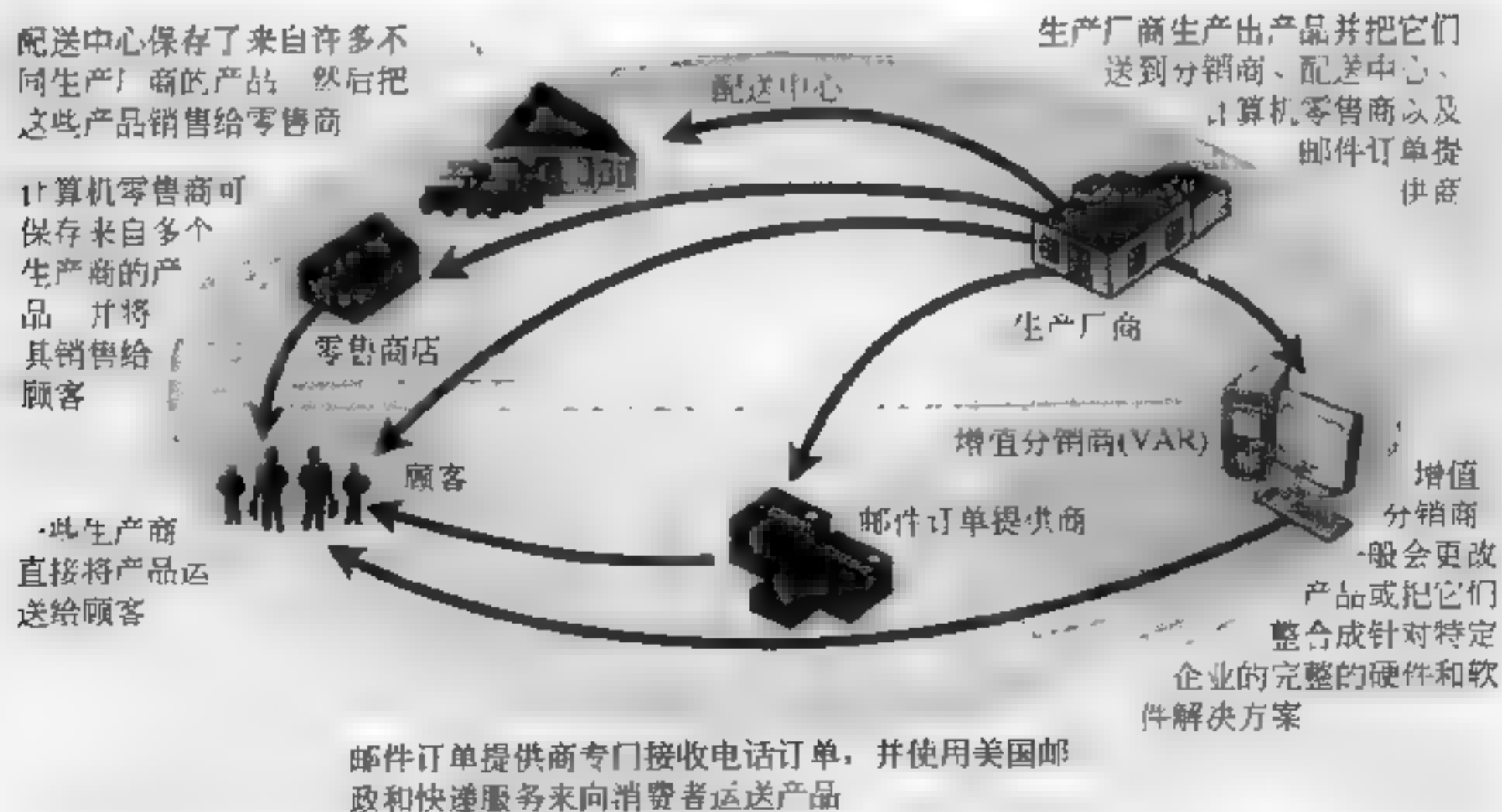


图 9-23 通过多种销售渠道销售计算机硬件和软件

难道计算机零售商店不是硬件和软件产品的最好销售渠道？计算机零售商店可从很多的生产厂商那里购买计算机产品，然后把这些产品销售给消费者。计算机零售商店可能是小型的本地商店也可能是全国范围的连锁店（如 CompUSA），它们专门销售微型计算机的软件和硬件。计算机零售商店的雇员通常都熟悉很多的计算机产品，并且能够帮助顾客选择满足他们要求的硬件或软件产品。许多的计算机零售商店还提供课程和培训班、问题解答、技术支持以及硬件产品维修等服务。

对于那些购买后可能还需要帮助的买家（如计算机初学者或计划安装复杂计算机网络的人）来说，计算机零售商店通常是他们最好的选择。但是，计算机零售商店可能是硬件和软件相当昂贵的渠道。它们的价格反映了从配送中心购买商品、维持零售商店以及雇佣技术合格职员的费用。

办公用品商店和电子商店又怎样？现在，计算机、外设以及软件可以通过很多种零售途径销售，包括了电子商店（如 Best Buy、Circuit City 和 Radio Shack 等）。办公用品超市（如 Staples、Office Depot 和 Office Max 等）也会销售计算机商品。

这些途径的价格是不同的。与专门的计算机零售商店相比，它们的服务也往往不够专业，所以对于消费者来说，问清楚服务的程序和规定是很重要的。

邮件订单渠道跟零售相比如何？邮件订单是零售的一种特例，商家通过电话或者某个因特网站点接受订单，然后将产品直接运送到消费者手中。邮件订单提供商（如 TigerDirect 和 CDW 等）一般可以提供低廉的价格，但是可能仅会提供有限的服务或支持。对于那些未必可能需要支持或可以通过拨打求助电话来解决问题的买家来说，邮件定单提供商经常是他们最好的产品来源。

那些可以组装部件、安装软件和可以自己解决问题的有经验的计算机用户经常乐于使用邮件订单，而没有经验的计算机用户则可能无法满足于他们希望得到的帮助。

制造商和开发商会不会直接销售？厂家直销是指硬件制造商不经过“中间人”（如零售商店）而将它们的产品直接销售给消费者。IBM 的直销传统历史很长，并且这个模式已经被许多硬件制造商和一些软件开发商所效仿。公司的销售人员通常会瞄准大团体或教育客户，因为大的销售量所获的利润足以支付销售代表的花费和佣金。

在个人计算机硬件领域，戴尔公司率先采用了基于 Web 的直销方式向个人客户销售。它的创新性网站允许客户从许多标准的型号中选择或配置自己定制的机器（如图 9-24 所示）。“准时”库存模式可以允许戴尔公司根据客户订单要求装配每台计算机，这就避免了花费很高来库存会迅速过时的计算机。直销最明显的优势是由于去掉了零售商，制造商可以从每单元销售中获取更多的利润。缺点在于制造商必须为客户提供技术支持，这是潜在的昂贵服务，它需要一大批技术支持员工。

什么是 VAR？VAR（Value-Added Reseller）表示增值分销商。为满足某一特定行业的需求，增值分销商会以获利为目的，把可购得的产品与专门的硬件

或软件结合，组建一套计算机系统。虽然 VAR 会为它们的专长收费，但对于某个专门的计算机系统来说，它们可能是唯一的来源。例如，如果某人拥有一家影碟出租商店，并且希望将出租过程自动化，最好的卖家可能是能够提供为影碟出租商店定制的硬件和软件包的 VAR。否则，他

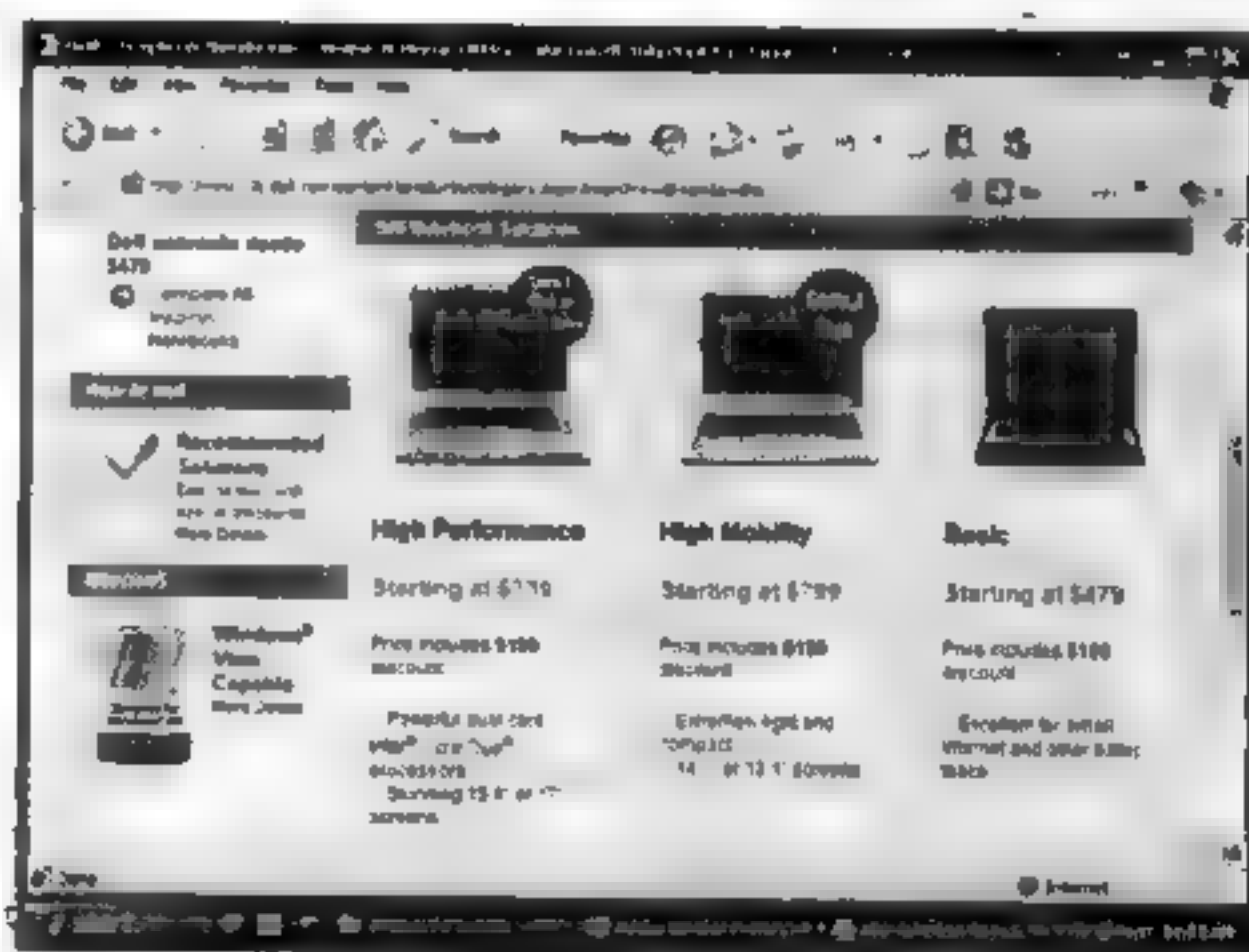


图 9-24 在戴尔公司的网站上，客户可以简单地通过点击，添加不同的硬件选项来订购一台定制的计算机

就必须自己拼凑计算机、扫描仪、打印机和软件等部件。VAR 通常是最为昂贵的硬件和软件渠道,但是,为确保硬件和软件在某个特定环境下可以正确地工作,VAR 的专长是至为重要的。

这么多的渠道会不会把消费者搞糊涂?消费者可以从多种渠道中获益。由于不同渠道中的计算机设备和软件往往价格不同,消费者可以用最好的价格购买,并得到最合适的支持级别。

尽管消费者可以从多种渠道中获益,但渠道中的卖家经常会发现其他渠道中的卖家偷走了它们的销售额——这个过程被称为渠道冲突。在 IT 产业的早期,硬件生产商和软件开发商们会把不同地区的经销权授予不同的零售商。例如,斯波坎(Spokane)地区的苹果公司的计算机经销商可以确信销售给本地区任何想要 Macintosh 计算机的客户。但是,邮件订单卖家同样能够吸引到斯波坎的客户业务,这就引起了渠道冲突。为避免这种冲突,苹果公司不允许它的计算机经由邮件订单渠道销售。

### 9.2.6 产业法规

如何规范 IT 产业? IT 产业的某些方面由政府机构所管制,但是许多方面是自规范的。与航空产业(受类似美国联邦航空局(Federal Aviation Authority, FAA)之类的机构管制)不同,大部分的国家并没有专门用来管制 IT 产业的独立的政府机构。然而,IT 产业中有各种各样的行为,从而它也就遵从许多如 FCC 或 FTC 之类的政府机构的管制(如图 9-25 所示)。

许多政府正在制定相关法律来限制访问某些特定的因特网活动或内容。例如,有些加勒比海地区的国家最近颁布了法律来管制在线赌场的经营者。1996 年,美国国会颁布了通信内容端正法(Communications Decency Act),规定在儿童可能会看到的网络上发布低俗不雅的内容属于违法行为。虽然美国最高法院辩驳并最终废除了这部法律的某些部分,但是,立法者们并没有放弃不经审查就可获得内容端正的要求。为了尽量避免政府的进一步管制,许多因特网服务公司正在创立它们自己的政策来控制 and 监控客户们的在线行为。

在许多国家,出口限制影响了能够销售给外国政府和个人的技术种类。例如,在从美国出口以前,包含了特定加密算法的软件和硬件产品都必须在美国政府注册。属于法律执行、国家安全、电子商务和税收等方面的附加政府法规,也可能对 IT 产业如何履行它的职责以及如何管理产品造成影响。

IT 产业是如何理解政府法规的?大部分 IT 产业的领导者反对制定更多的产业法规。对于政府的管制他们保留了怀疑意见,认为这可能会限制他们开发新技术并把它们提供给大众的能力。为了避免更多的政府干涉,IT 产业已经采取了一些措施来走向自规范。

有几个组织为 IT 产业提供了论坛来调查议题、发表观点、制定自我管理政策以及建立标准等。对于那些计算机制造商、电信提供商、企业设备经销商、软件开发商和 IT 服务提供商们来说,美国信息技术产业委员会(The Information Technology Industry Council)已经变成了他们其中的一个贸易协会。作为其使命的一部分,这个组织拥有强有力的游说团体,他们跟立法者一起工作,以期能够尽量减少制定那些可能会减少技术更新和应用的法规。

美国软件和信息产业协会(The Software and Information Industry Association),以前称为软件开



因特网活动受美国联邦通信委员会(Federal Communications Commission, FCC)的政策影响。FCC 负责管制国内外的电视、电话、无线电、卫星和海底电缆通信。



美国联邦贸易委员会(Federal Trade Commission, FTC)和司法部负责监管 IT 产业的实施,正如它们监管别的产业一样。

图 9-25 IT 产业法规



发商协会(Software Publishers Association), 拥有 600 个成员。这个组织致力于保护成员的知识产权并且为获得法制和有序的环境而游说议员, 以使整个 IT 产业获益。它的反盗版方案有助于鉴别和起诉软件及因特网盗版的诉讼。

包括 IEEE 标准协会(IEEE Standards Association)在内的一些组织可以帮助 IT 产业将编程语言和多媒体部件标准化, 同时也能将技术标准化, 例如, 微处理器架构和网络协议等。

### 9.2.7 快速测试

1. 计算机产业可以被分为几个主要的类别, 称为\_\_\_\_\_或部分。
2. \_\_\_\_\_谷被认为是集成电路、微处理器和个人计算机的诞生地。
3. 为保持竞争力, 许多公司转向\_\_\_\_\_, 将开发和生产置于别的国家的低成本地区。
4. 基于因特网的公司被称为\_\_\_\_\_公司, 它们曾经刺激了股市繁荣但最终走向破灭。
5. 新计算机型号的生命周期通常包括 5 个阶段: 产品开发、产品发布、推广、维持以及\_\_\_\_\_。
6. 被称为\_\_\_\_\_的一些产品发布后却从不会投入生产。
7. 计算机公司使用了许多种销售\_\_\_\_\_ (如零售商店和增值分销商等) 将产品销售给消费者。

## 9.3 C 部分: 计算机专业人士的职业

现在, 似乎所有的人在工作中都会用到计算机。事实上, 现如今已经很难找到一份在工作中不会用到计算机的职位了。但是, 是谁在编写供所有的工作人员使用的软件? 又是谁负责为他们设计硬件、配置网络并且解决技术故障? 在本部分中, 我们将会了解到 IT 产业中的那些被称为“计算机专业人士”的核心工作人员。我们将会发现他们是谁、做了些什么、谁雇佣了他们以及他们的收入怎样。如果读者想要在 IT 行业中谋求职位, 在这里甚至可能会瞥见自己的未来。

### 9.3.1 工作和薪水

谁是“计算机专业人士”? 1999 年, 美国国会对公平劳动标准法(Fair Labor Standards Act)进行了一次修订, 在其中从本质上把计算机专业人士定义为其主要职业涉及了计算机硬件或软件的设计、配置、分析、开发、修改、测试或安全的人。

计算机专业人士通常可以从事哪些种类的工作? 许多计算机专业人士都在信息系统(Information Systems, IS)部门工作。这个部门是企业或组织中负责计算机、数据、软件和支持服务的部门。IS 部门同时也负责优先满足组织的信息需求、必要时修改旧系统以及创建新系统。

历史上, IS 部门曾经隶属于组织中的财务部门, 因为计算机最早是被配备用来负责记账和库存管理等功能。随着计算机开始可以协助完成更多的企业任务, 一些组织改变了它们的组织结构图, 把 IS 部门作为了一个独立的实体, 直接对首席执行官或总经理负责。这样的重组给予了 IS 部门在决策预算和优先安排某些项目等方面有更多的自主权。另外, 在与别的部门的雇员和管理人员沟通方面也提供了更多方便。

大部分 IS 部门由首席信息官(Chief Information Officer, CIO, 也称为“总监”)领导。CIO 位于计算机专业人士层次结构的顶层, 它们可能会被按照如图 9-26 所示的那样进行组织。以下的描述重点指出了各个不同 IS 部门职位的常见职责和所需技能。

系统分析员负责调查研究企业或组织及其雇员和客户的需求, 从而可以规划和实施新的或改进的计算机服务。这个职位需要具

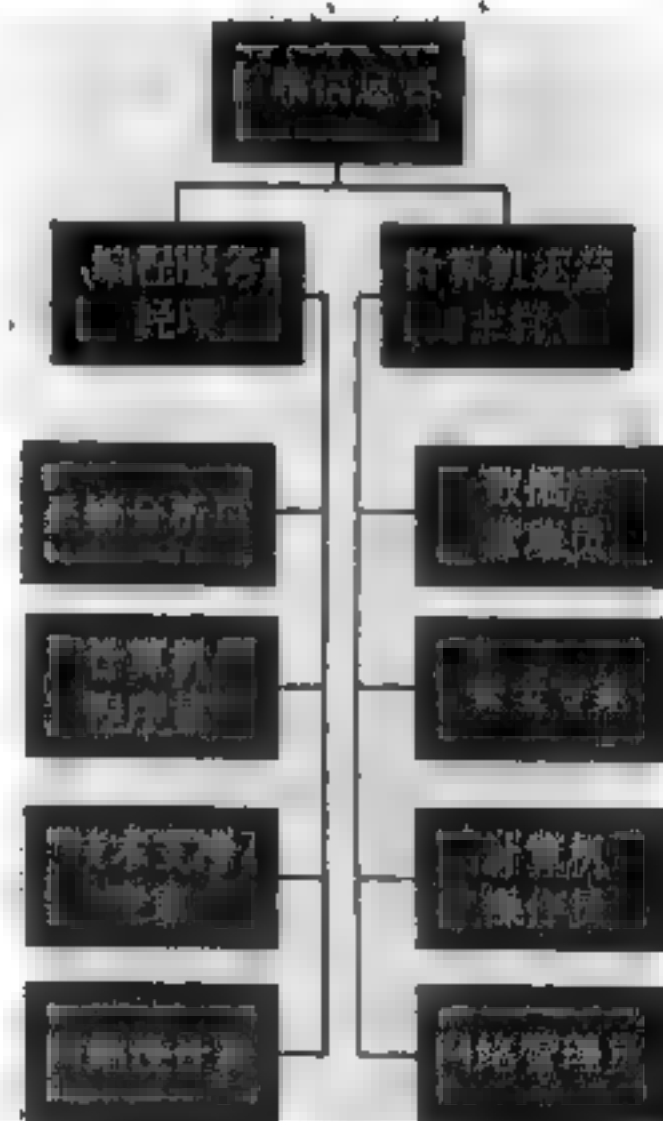


图 9-26 不同信息系统部门的组织结构是不同的。这种组织结构通常可能会在一些中型企业中找到

有发现问题和研究技术解决方案的能力。要想跟管理者和其他雇员很好地交流,良好的沟通能力是必需的。

**术语注解** 在一些组织中,IS 部门被称为信息技术(Information Technology, IT)部门或管理信息系统(Management Information Systems, MIS)部门。

**计算机程序员**(有时被称为程序员/分析员)负责设计、编码和测试计算机程序。另外,程序员也负责修改现有的程序以使其适应新的需求或排除错误。计算机编程需要专心并且能够很好地记住编程项目中数不清的细节。编程项目涵盖了从娱乐和游戏到商业和办公应用等。从设计高效的方式以使计算机执行特定的工作、任务和例行公事当中,程序员们可以得到满足感。

**安全专家**负责分析计算机系统的缺陷,这些缺陷使得系统易受病毒、蠕虫、未经授权访问和物理破坏等威胁。安全专家可以安装和配置防火墙和杀毒软件。他们也可以与管理部和雇员们合作,制定策略和程序来保护计算机设备和数据。当受到病毒攻击或发现了安全漏洞时,计算机安全就会被“危机”打断。安全专家必须具备广博的有关通信协议和计算机的知识,从而在任何危机发生的时候可以快速地实施解决方案。

**数据库管理员**负责分析公司的数据,从而确定用最高效的方式来收集和存储它。数据库管理员负责创建数据库、规定数据输入形式以及生成报告。同时他们也负责定义备份步骤、为授权用户分配访问权限以及监控数据库日常的使用情况。

**网络专家/管理员**负责计划、安装以及维护一个或多个局域网。他们也负责提供网络账户和访问权限给认证的用户。他们负责解决连接问题和响应网络用户安装新软件的请求。网络专家/管理员也可能需要负责维护网络的安全,另外他们也经常会兼顾网站管理员的职责来维护某组织的网站。

**计算机操作员**通常负责操作小型机、大型机和超级计算机。他们负责监控计算机的性能、安装软件补丁和升级、执行备份以及在必要的时候还原数据。

**技术支持专家**负责解决硬件和软件问题。这个职位需要良好的与人交流的技巧以及足够的耐心(如图 9-27 所示)。

**网站设计员**负责创建、测试、发布以及更新网页。这个职位需要良好的设计感觉和艺术天分,还需要了解人们使用图形用户界面的习惯。而熟悉 Web 工具(如 HTML、XML、JavaScript 和 ActiveX 等)对于这个职位正变得越来越重要,同样还需要对计算机编程和数据库管理有所了解。

**计算机专业人士能否在 IS 部门之外工作?**除了 IS 部门的职位外,计算机专业人士还可以在生产和计算机硬件和软件的公司中找到工作。下文列举了这些职位中的一些:

**技术文献书写员**负责为大型编程项目创建文档以及编写在线或印刷的用户手册,它们将随计算机、外设和软件一起发售。有些技术文献书写员为计算机杂志工作,撰写关于最新的硬件产品、软件和自动化商业解决方案等方面的专栏。良好的写作和沟通技巧对于这个职位是很有价值的,同样还需要有能够迅速学会如何使用新计算机和软件的能力。

**计算机销售人员**也称为销售代表,负责销售计算机。销售代表可能会自己去拜访潜在的团体客户或者是充当邮寄订单计算机公司的定货处职员。销售代表的底薪往往都比较低,但是通常会有佣金作为补充。高效率的销售代表往往具有良好的交流技巧、熟记各种技术规格的能力以及对企业问题和解决方案的理解能力。

**质量保证(Quality Assurance, QA)专家**参与软件  $\alpha$  和  $\beta$  测试周期,查找臭虫(bug)或其他的



图9-27 一些技术支持专家会在公司内与公司雇员一起工作,而另一些则会为顾客提供远程电话支持

可用性问题。这个职位名称有时也指装配线上那些检查和测试芯片、电路板、计算机和外设的工作人员。高效的 QA 专家需具有对细节良好的洞察力以及追求完美的热情。

计算机工程师负责设计和测试新的硬件产品，例如，计算机芯片、电路板、计算机以及外围设备等。

制造技师参与计算机芯片、电路板、系统单元以及外设的制造。这些职位中的一部分需要基本的金工技能，而其他的则需要微米平版印刷方面的专门培训。

以上的职位描述仅列举了 IS 部门和 IT 产业中所有职位的一部分。图 9-28 中列出了其他的职位名称。

数据库管理与开发	数字媒体	企业系统分析与整合	网络设计与管理
数据库管理员 数据库分析员 数据库开发人员 数据库经理 数据库安全专家 决策支持服务 知识架构师	二维/三维画家 动画制作人 音频/视频工程师 设计师 媒体专家 媒体/教学设计师 多媒体制作人 多媒体制作专家 多媒体开发人员 多媒体专家 制作人 网络专家 网络规划专家	应用程序集成员 企业可持续发展分析员 跨企业集成员 数据系统设计员 数据系统经理 电子企业专家 信息系统架构师 信息计划师 系统分析员 系统架构师 系统集成员	通信分析员 网络管理员 网络分析员 网络架构师 网络工程师 网络经理 网络操作分析员 网络安全分析员 网络专家 网络技术员
编程/软件工程	技术支持	技术写作	Web 开发与管理
应用程序分析员 应用程序工程师 企业分析员 计算机工程师 操作系统设计员/工程师 操作系统程序员/分析员 程序经理 程序员 程序员/分析员 软件应用专家 软件架构师 软件设计工程师 软件工程师 软件质量保证专家 软件测试员	电话中心支持代表 顾客联络人 顾客服务代表 顾客支持专员 服务台专家 服务台技术员 PC 支持专家 PC 系统协调员 产品支持工程师 销售支持技术员 技术部客户经理 技术支持工程师 技术支持代表	桌面出版人 文档专家 文献专家 编辑 电子出版物专家 电子出版人 教学设计员 在线出版人 技术联络员 技术编辑 科技出版物经理 科技文献书写员	Web 管理员 Web 架构师 Web 设计员 网页开发人员 网站开发人员 Web 专家 网站管理员

图 9-28 ITAA (the Information Technology Association of America, 美国信息技术协会) 将 IT 职位分为 8 大类，如图中粗体字所示。图中还列出了每个大类中的具体职位名称样例

计算机职业的前景如何？根据美国信息技术协会 (Information Technology Association of America) 的一项研究，2000 年美国的 IT 从业者总数大约为 1 040 万，但是由于 2001 年 .com 公司泡沫的破裂减少了 50 万个职位。从 2002 到 2006 年的少量但稳定的增长使 IT 从业者的数量接近了 2000 年的峰值。在随后几年中，最大的需求可能来自技术支持专家、系统设计员和管理员，以及安全专家等。



跟过去一样,经济趋势可以引起职业市场的巨大变动,在准备从事 IT 职业时,灵活性是关键,我们应该乐于接受培训,并且在需要新技能以使用刚出现的技术时,进行再培训。

期望从 IT 产业的职位中拿到多少薪水?有些网站(如 [www.bls.gov](http://www.bls.gov) 等)中提供了不同 IT 产业职位的薪水数据。除了来自美国劳工统计局(Bureau of Labor Statistics)的数据以外,使用标准的 Web 搜索引擎也可以找到 IT 产业可比较的平均薪资水平。

与其他几乎所有的产业一样,IT 产业中不同职位的薪资水平也有所不同。需要大学学位和证书的职位通常可以拿到比需要中学文凭和某些在职培训的职位更高的薪水。IT 产业的薪水也随地理位置的不同而不同。在美国,在生活消费水平相对较高的东北部和西海岸地区往往可以拿到最高的薪水。

在计算机产业中工作有哪些优点?许多技术公司能为雇员提供舒适的工作环境,包括儿童护理、灵活的工作时间以及可以在家工作的机会。正如所有的产业一样,每项工作的性质取决于工作的公司和具体项目。一些工作和项目比其他的要有趣得多。

兼职和合同工又怎样?一般来说,IT 产业的雇员平均每周工作 40 小时,并且经常需要加班。那些每周要求工作时间少于 40 小时的人则被称为兼职。计算机产业中兼职的数量跟其他产业差不多。

IT 产业通常会有数量巨大的合同工和临时工。合同工通常都被雇用为顾问。合同工不是公司的正式职员,他们可能是根据职位取得报酬,而不是根据工作时间;他们没有资格享受公司的健康保险福利和退休金计划,而且他们必须缴纳自我雇用的税款。

IT 企业可以从雇用合同工中获益,且从 IT 合同工大军中可以挑选到拥有专门技能的人。在需要的时候,合同工也可以从事公司职员的工作,这样公司就不需要雇用随后在公司被迫要裁员的时候可能会被解雇的全职职员。但是,有少数企业已经被控告滥用合同工,因为这些企业一次性常年雇用他们而不提供福利待遇。在被雇佣前,建议合同工们要仔细阅读他们的合同以及详细了解雇佣条款。

能否在家里从事 IT 工作?许多产业的工作者都对远程办公很感兴趣,远程办公是指通过使用可能的技术手段在家或者其他非现场进行工作。最近几年,一些企业已经开始允许远程办公,因为这具有财务意义。远程办公者往往更具工作效率并且能够工作更长的时间,这是因为他们不需要在上班往返路程上浪费时间,并且他们不会被日常的办公室闲聊者所打扰。

远程办公也有缺点。因为有的工作人员需要被监督,否则他们可能拖延。家里的环境可能容易分心从而降低工作效率。安全性也需要关注——尤其是从在家工作人员到公司网络的数据传输过程中的安全。

因特网和电信技术已经使得工作人员获得远程办公机会的可能性大大提高。员工之间通过电子邮件、传真、组件和视频会议等进行协同工作已经变得很普遍。尽管大部分的 IT 从业者仍然需要去上班,产业观察员们预计远程办公的 IT 从业者数量会增长。编程和客户支持很可能成为大量远程办公人员的首选职位。

### 9.3.2 教育和认证

IT 产业职位的基本限制条件有哪些?大部分 IT 产业职位的限制条件包括某种高等教育、认证或与计算机相关经验等。计算机相关专业的学士学位是最普遍的职业要求,但是有的雇主也接受两年制专科文凭。图 9-29 所示的表格展示了雇主寻找的 IT 职位申请者应具有的教育和经验。

雇主要求雇员所具有的证书	
以前在相似职位有过经验	46%
相关领域的 4 年制大学学位	41%
两年制学位	15%
行业认证	14%
不相关领域的 4 年制大学学位	3%
更高的学位	3%

图 9-29 纵览所有 IT 职位分类,绝大多数雇主所要寻找的申请者是以前在相似职位有过工作经验的,或者是具有与职位相关的 4 年制大学学位的人

在计算机产业中工作是否需要计算机科学的学位？计算机科学只是大学可以提供的许多与计算机相关学位中的一种。按照 ACM (Association for Computing Machinery, 美国计算机协会) 的说法，有以下五种主要的计算学科：

- 计算机工程致力于计算机硬件以及外设的设计，经常是处于芯片级别的。课程包括关于微积分、化学、工程学、物理、计算机结构、逻辑设计、计算机体系结构、微处理器设计和信号处理等的基础学科。学生们能够学会怎样设计新的计算机电路、微芯片以及其他的电子元件，还能够学会如何设计新的计算机指令集以及如何将电子或光学元件组合在一起以提供功能强大的、性价比高的计算。要想在芯片制造公司（如 Intel、Motorola、IBM 或 Texas Instruments 公司等）工作，计算机工程的学位就是一份极好的资格证明。
- 计算机科学致力于研究计算机体系结构和如何通过对计算机编程，以使它们能够有效且高效率地工作。课程包括程序设计、算法、软件开发、计算机体系结构、数据表示（法）、逻辑设计、微积分、离散数学以及物理等。学生们要研究有关计算机如何解决问题的基础理论，还能够学会如何编写应用程序、系统软件、计算机语言以及设备驱动程序等。计算机专业毕业的毕业生一般能够找到程序员的职位，而且随后很可能升为软件工程师、面向对象/GUI 开发人员以及应用技术开发中的项目经理。计算机科学家则是工作于不同领域（如人工智能、虚拟现实和计算机游戏等）的理论家、发明家或研究员。
- 信息系统学位计划通常是由综合性大学的商学院所开设；专注于应用计算机解决企业问题。课程包括商务、会计学、计算机编程、通信学、系统分析以及人类心理学等。对于那些想成为计算机专业人士但却缺乏数学天分的学生，大部分的学术指导老师都会推荐他们攻读信息系统学位。取得信息系统学位后，通常会从事编程或技术支持工作，而且随后很可能升为系统分析员、项目经理、数据库管理员、网络管理员或其他的管理岗位。
- 信息技术学位计划则致力于企业和组织使用的计算机设备和软件，研究它们如何工作，如何保护它们的安全，以及如何升级、维护和更换它们。IT 计划的学生通常会通过亲自实践的方式学习硬件、网络、网页、多媒体、电子邮件系统和安全等方面的知识。而毕业生一般会从事网络专家和管理员、系统分析员和服务台技术员等工作。
- 软件工程训练学生开发可靠、高效、普及、易用以及规模化的软件的能力。通常这种学位计划的课程中包含有信息系统和计算机科学的课程。拿到软件工程学位的大学毕业生通常可以完成设计大规模、高安全性的应用程序的工作。

什么样的计算机职位只需要专科学位？综合性大学中的学院、社区大学和技术学校等可以提供多种与计算机相关的专科学位，涵盖范围可以从计算机编程到图形设计、网络和电信等。这些学位计划的课程是各不相同的，但所有的计划都倾向于要求课程密集型的工作。两年制学位计划的毕业生通常会被雇用作为入门级技术人员、程序员和支持人员。但是，如果不进行额外的教育和认证，升迁的机会可能会受到限制。

是否需要研究生学位？软件工程的硕士学位已经很难找到了，除非是在一些大型的研究性综合大学里，那里有已得到确认的计算机科学学习计划。在大部分的能够提供研究生学位的四年制大学中都可以获得计算机科学的硕士学位。研究生学位的其他选择还有信息系统硕士学位和工商管理学硕士 (MBA) 学位等。这些研究生学位中的任何一个都有助于在计算机产业中获得管理职位。

在软件工程、应用软件工程、系统软件开发和管理信息系统等方面可以获得博士学位。获得其中任何一个领域的博士学位，都可以有资格进行前沿技术研究或取得某所大学的教授职位。

从哪里可以找到与计算机相关学位学习计划的信息？Peterson's 可以提供综合的教育服务信



息。它的网站 [www.petersons.com](http://www.petersons.com) 不仅可以提供入学和认证的测试服务,而且已经变成查找教育计划的主要来源。Peterson's 维护了一个可搜索的数据库,里面保存有许多两年制和四年制的学习计划,它们有助于对不同的 IT 职位做好准备。在不同的技术学校、社区大学和综合性大学的网站,还可以找到额外的信息。

可以获得哪些种类的认证? 认证可以分为两个主要的类别: 结业证书和认证考试(如图 9-30 所示)。结业证书颁发给成功修完某一专门主题一门或者多门课程的学生。社区大学和技术学校经常会颁发多种计算机相关领域的结业证书,例如,信息技术专家、局域网管理员、用户支持专家、PC/硬件支持专家以及 IT 运营专家等。

认证有多重要? 单独的认证很少能够使人胜任 IT 产业的某个职位。但是,一些研究指出,如果跟大学学位或大量的经验相结合,认证可以提高被雇用的机会、增加在工作场合的可信度以及取得更高的薪水。许多雇主在某种程度上以怀疑的态度看待认证,所以认证的价值取决于从哪、什么时候以及如何获得该认证。例如,对认证考试持批判态度的人,认为多项选择形式的考试并不能精确地衡量一个人处理现实世界设备和软件的能力。底线就是: 在能够体现自己能力的全部资格证明中,认证只是其中的一部分。

认证考试是一种检验某一专门技术或者某一学科知识水平的客观考试。在涵盖了从桌面出版到网络安装等的专业领域中,包含了大约 300 种计算机相关的认证考试。这些考试的绝大部分使用了多项选择的形式、持续几个小时并且需要高额考试费。

在准备认证考试的时候,可以使用自学教材(如图 9-31 所示)、在线教程或参加考试准备课程。认证考试可以分为几个类别:

- **计算机综合知识。** Certiport 公司提供的 IC3 认证覆盖了基础的计算机知识和技能。国际计算机使用执照(International Computer Driving License, ICDL)组织机构也提供了综合性认证。

计算机专业人士认证协会(Institute for Certification of Computing Professionals, ICCP)也提供了几种不同的综合性认证考试,包括了计算机专业人士(Certified Computing Professional, CCP)认证考试。据 ICCP 的网站介绍,“经过 ICCP 认证的专业人士可任职为顾问,地方包括当地政府、州政府或联邦政府;会计或银行业;中学、技术学校和综合性大学;制造业;保险业及其他数不清的领域。”

- **软件应用。** 许多的认证考试允许个人展示其在使用某个特定应用软件方面的能力。微软 Office 专家认证(Microsoft Office Specialist certification)或许是最流行的。但是,对于大部分期望能够快速自学这种应用程序的计算机专业人士来说价值有限。对办公应用程序的认证不仅有助于服务台工作人员,而且对那些处于入门阶段的秘书和文员来说也是最有价值的。

Autodesk 公司为使用它的三维设计软件的人们提供了 AutoCAD 认证专家(AutoCAD Certified Professional)考试。也为流行的 Adobe 应用软件(如 Illustrator、InDesign、Photoshop 和 Premiere 等)提供的认证。Adobe 公司也为其 Dreamweaver、Flash 和 ColdFusion 等软件产品(以前是由 Macromedia 公司销售的)提供了认证。

- **数据库管理。** 数据库需要高水准的专业知识,不仅是在数据库软件使用方面,而且还有



图 9-30 有多种形式的认证考试,一些是在线考试,而多数则是在委托的考场(如学校)中进行



图 9-31 本地书店和因特网都能够提供自学资料资源。这有助于准备 IT 认证考试



在数据库结构的概念和设计方面。许多的计算机专业人士已经在经过努力后，获得了某种数据库系统的认证，例如，Oracle、Access、Sybase 和 DB2 等。最流行的数据库认证考试包括了微软认证数据库管理员 (Microsoft Certified Database Administrator, MCDBA) 和 Oracle 认证数据库管理员 (Oracle Certified Database Administrator)。

- **网络。**在计算机专业人士当中，网络认证可能是最有用的。最早的网络认证考试之一是由 Novell 公司 (NetWare 网络操作系统的开发商) 提供的。Microsoft 公司提供了相应的微软认证系统工程师认证 (Microsoft Certified Systems Engineer, MCSE)。网络硬件认证包括了 Cisco 认证网络专家 (Cisco Certified Network Professional, CCNP)，这是由网络设备提供商 Cisco Systems 公司提供的。还有无线网络认证，例如，Planet3 Wireless CWNP 认证。
- **计算机硬件。**A+ 认证 (A+ Certification) 是最流行的计算机硬件认证考试之一，它是由计算机技术产业协会 (Computing Technology Industry Association, CompTIA) 所举办的。这项考试被设计用来验证入门级的计算机服务技术人员在安装、配置、升级、排除故障以及维修个人计算机系统方面的资格。A+ 认证可以为计算机商店或计算机维修商店的雇佣提供很好的可信度。
- **计算机安全。**随着计算机病毒和蠕虫的激增，分析家们预测计算机安全将会变成 IT 从业者们的一方热土。CompTIA 提供了 Security+ 认证考试，覆盖的主题包括了密码学、访问控制、身份验证、外部攻击以及运营安全等。国际信息系统安全组织 (International Information Systems Security Consortium) 提供了一种名为认证的信息系统安全专家 (Certified Information System Security Professional, CISSP) 的考试。

### 9.3.3 求职基础知识

如何在 IT 产业中找到工作？从许多方面来看，在 IT 产业中谋求工作就跟在其他任何产业中寻找工作一样。有效率的求职者首先估量自己拥有的资格证明、确定与他们的技能相关的工作职位、确定可能的雇主以及考虑自己想要工作的地理区域。然后，他们会撰写措辞严谨的个人简历、寻找职位空缺、联系可能的雇主以及向职业介绍所和招聘公司求助。图 9-32 总结了求职所需的步骤。

有关求职的常规策略适用于广泛的产业，如金融、汽车、医疗甚至是娱乐业。但是某个求职策略并不可能对每个产业的每个职位都有效。如果可能的话，仔细地研究求职过程且分析 IT 求职与其他产业求职可能有哪些不同。

怎样使用因特网来求职？因特网已经变成了求职者们的主要工具。1994 年，大概只有 10 000 份个人简历发布在 Web 上。而现在，Web 上估计存在着数以百万计的个人简历。

可以有几种方式把因特网加入到求职过程中，包括查找可能的工作和雇主、发布个人简历、寻找工作机会以及与可能的雇主通信。职业顾问们警告，在求职过程中不要将太多的重点放到在线方面。“不要将所有的蛋都放到在线的篮子里”是经常被重复的忠告。求职专家建议 IT 求职者们不要在因特网上投入超过 50% 的精力；另外的 50% 应该用在联系招聘者、职业介绍所、职业顾问和导师等。也不要完全接受这个建议，还要考虑到自己的工作需求、地理位置和现在的招聘情况。

求职从哪里开始？首先应该确定自己能够胜任的工作职位。在 IT 产业中，职位名称并没有被标准化。例如，通过电话提供雇员或客户支持的人员的职位名称可能是“服务台支持接线员”、“客户支持技术员”、“支持专家”、“个人计算机专家”、“技术支持专家”或“国内电话服务顾问”等

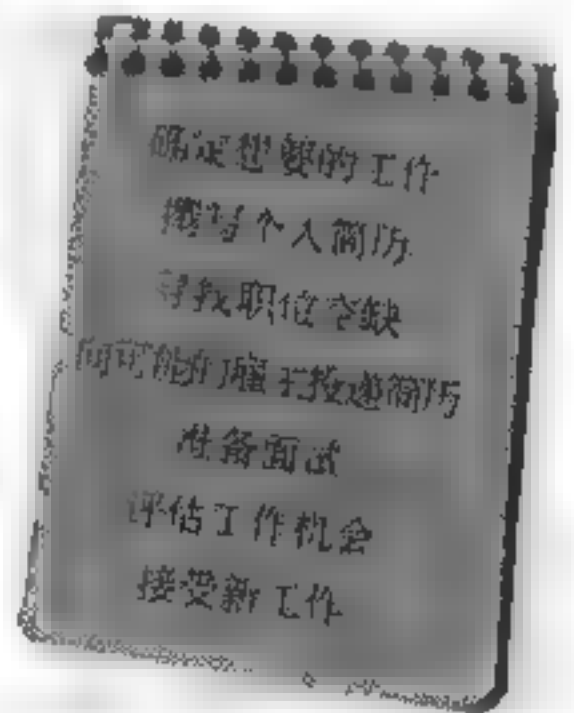


图 9-32 求职步骤

非标准化的职位名称可能会给求职者带来问题,尤其是那些使用搜索引擎查找职位空缺的人。漏掉了某个职位的许多名称中的一个就可能意味着求职者错过了一个好机会。尽管许多的职位搜索网站维持它们自己的等效职位名称列表,但IT产业的求职者们还是应该花点时间来编辑自己的等效职位名称和关联搜索术语列表。可以通过在综合搜索引擎(如Google)中输入关键词“职位名称”和“计算机产业”来编辑这样的列表。连接到搜索结果列出的各个站点,并注意任何看起来合适的职位名称。

### 9.3.4 简历和Web文件夹

是否需要在线简历?作为一个计算机专业人士,可能被期望能够使用有效的技术来完成每天的任务。而处理个人简历的方式就可以向可能的雇主展示自己的这种能力。准备个人简历的时候,可以使用适应不同的计算机平台和投递方法的各种格式(如图9-33所示)。

- **打印。**应该将个人简历的一个版本保存为具有漂亮格式的文字处理文件。在打印到高质量纸张之前,可以考虑使用桌面出版软件对个人简历做最后的润色。确认保存有个人简历的文件可以很容易地转换为可被Mac机、PC机和Linux计算机读取的格式,以防某位可能的雇主要求求职者将个人简历文件附加到电子邮件中。
- **电子邮件。**在以附件形式发送个人简历之前,设法找到雇主可能最容易使用的格式。微软公司的Rich Text Format产生的以.rtf为扩展名的文件可以被许多的文字处理软件读取。微软公司的文档格式(使用.doc扩展名)也被广泛使用。

一些职业顾问建议反对使用电子邮件附件,因为许多雇主害怕电子邮件病毒而从来不会打开附件。可以简单地将简历粘贴到电子邮件消息正文中来代替附件。为确认格式具有最大的可读性,应该创建纯ASCII码格式的个人简历版本——没有独特的字体、项目符号或符号等。这个ASCII码的版本也可以用于在线工作发布站点,它们会在自己的可搜索数据库中存储求职者的个人简历信息。

- **HTML。**可能也有人想要创建个人简历的HTML版本。可以将这个版本粘贴到HTML格式的电子邮件消息中,或者是将它发布到由学校或ISP提供的网站上,可能有人仅向可能的雇主提供他们简历的URL,如果发送的电子邮件中仅有一般的“您有任何的职位空缺吗?”的询问,这不失为一种好办法。

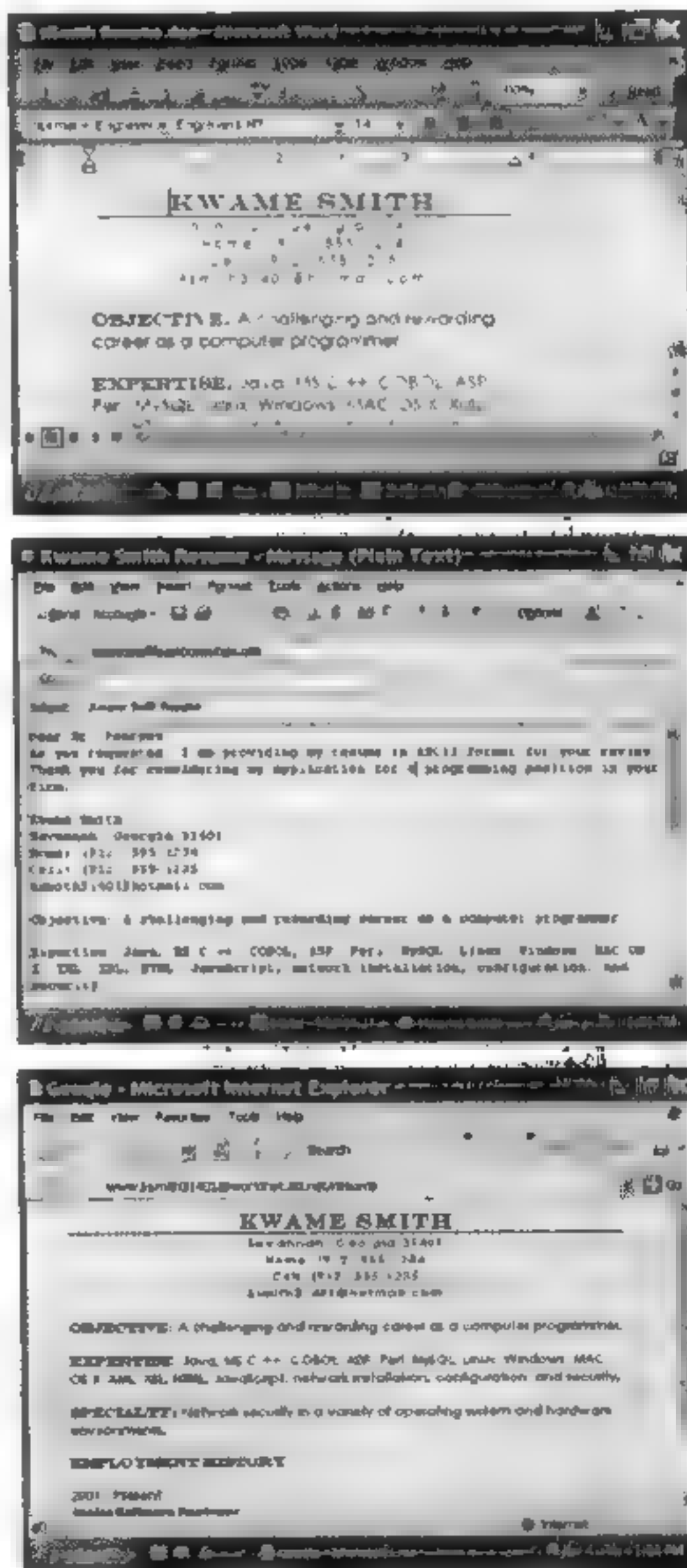


图9-33 求职者们个人简历的格式可以是用于打印输出、电子邮件投递或Web发布等

IT 产业的个人简历是否应该包含任何特定的要素？无论是在哪个行业中寻找工作，一份有效的个人简历都要清楚、正确以及便于阅读。在撰写个人简历的时候，可以请求自己的朋友、同事和职业顾问来检查草稿并提出修改意见。图 9-34 展示了一份个人简历撰写指导方针的简短清单。

<b>有效个人简历的技巧</b>
<b>清楚简练</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 去除不必要的字、词和句子</li> <li>• 描述任务、职责、头衔和成就的时候，要节约用词</li> <li>• 简练扼要，不要妄自尊大</li> </ul>
<b>重点的放在最前面</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 按照重要性和与所谋求的职位的相关性列举资格证明</li> <li>• 在个人简历的最顶部概述自己的技能</li> <li>• 使用粗体字强调所谋求职位所需的技能和成就</li> <li>• 要包含培训、认证和行业会员的相关信息，但要避免私人信息，例如，附属教会和业余爱好等，因为这些与职位没有直接联系</li> </ul>
<b>有效使用语言</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 针对可能雇主的术语和措辞</li> <li>• 在所有适当的地方使用行业术语</li> <li>• 使用动作动词来保持阅读者的兴趣</li> <li>• 合理使用过去时态和现在时态，仔细检查语法和拼写</li> <li>• 如果要在数据库中发布信息，使用名词描述自己的技能</li> </ul>

图 9-34 个人简历撰写指导方针

过去，关于如何撰写“完美的”个人简历的技巧适用于传统的招聘过程——招聘者需要对大量平信寄到的个人简历进行筛选。求职者们可能会花费大量时间来选择打印个人简历的纸张重量、材质和颜色等，这使他们极度痛苦。选择可以恰当展示个性的字体几乎变成了与选择最生动的形容词和动词一样重要。

有关纸张颜色、字体和措辞的传统技巧对于打印版本的个人简历仍然有效。但是，现在的求职者经常会把他们的个人简历放到在线数据库中，对数据库最初的审查并不是由肉眼而是由计算机完成。

如何才能使自己的个人简历在在线职业数据库中得到最大程度的曝光？对于那些将要输入到计算机可搜索数据库中的个人简历，专家们推荐主要使用名词而不是动词。以前，往往需要使用行为短语或大量的动词来使个人简历更加生动，例如，“成功实现过某些解决方案”和“设计过有创新性的算法”等。但是，雇主们使用职业站点的搜索引擎查找可能的雇员时，通常会通过输入一些名词来搜索特定的技能，这些名词与编程语言的名称、软件、计算机设备、分析方法以及企业部门等相关。他们也可能输入涉及某种特定 IT 工具或方法的专业术语或缩写，例如，XML、B2B、client/server、API 和 P2P 等。求职者们应该尽量预想到雇主可能输入的搜索关键词，然后在自己的个人简历中包括进相应的术语。

除了计算机相关的搜索关键词外，雇主们有时候还会搜索那些能够指示出求职者的个性、沟通技巧和职业道德等的关键词。可以的话，一些形容词（如“热情”、“有团队精神”、“勤奋”、“诚实”、“能干”和“有经验”等）可以有效地帮助求职者的个人简历从在线招聘者收到的数以千计的申请中脱颖而出。

在线个人简历还有没有其他的重要因素？现在，在线搜索个人简历往往涉及了所有的求职



者，而不仅仅是那些 IT 产业中的求职者。例如，应该避免让简历出现多列并排的格式，因为这些列在传输到在线职位数据库时会被打乱。

经验很重要，但是“注明”某个职位任期的旧形式，很少能够为在线搜索提供信息。类似于“从 2003 到 2005 年在 IBM 公司实习”的信息并不能够“命中”某个招聘者的在线搜索条件“IBM 公司 >2 年”。通过把在线个人简历修改为“在 IBM 公司实习 2 年：2003 - 2005”，可以为电子搜索提供更好的信息。

什么是 Web 文件夹？Web 文件夹是个人简历的超文本版本，其中可以包含到相关网站的链接，如以前的雇主、母校以及自己工作的样本。例如，程序员可以包含链接到他的某个文档特别齐备的风格优雅的程序，或者 Web 设计员可以提供链接到他设计的站点。

是否需要用多媒体来使 Web 文件夹变得更生动？现今的技术使得每个人都有能力使自己的 Web 文件夹个性化——我们可以使用照片、喜欢的音乐甚至是“视频肖像”来展示自己的交谈和沟通能力。不过还是忘掉音乐吧，因为这似乎可能会引起可能的雇主的不快。指明求职者年龄、性别、种族或身体特征的照片和视频也有潜在的缺点。基于这样的特性所做出的判断可能被看成有歧视的。应该准备好这样的多媒体演示但是仅在被要求的时候提供它们。

应该把 Web 文件夹发布在哪里？可以在个人网站上发布 Web 文件夹，如果没有个人网站，学校或 ISP 可能会提供建站的工具。一定要谨记个人网站对于可能的雇主是一目了然的。如果不希望雇主们知道自己上次暑假的细节，就应该把这些无关的材料从自己的网站上移除。即使是没有向可能的雇主提供自己个人网站的 URL，记住：个人网站可以简单地通过在搜索引擎（如 Yahoo!）中输入姓名而找到。

### 9.3.5 职位列表

从哪里可以找到职位空缺列表？要找到职位空缺，可以开始于通常的职位列表资源：报纸的招聘版面、学校的就业办公室以及当地的州就业指导机构。通常，求职者会很快地转向在线资源，例如，在线报纸、公司网站和职位库。

在 Web 上可以访问到主要城市报纸上的招聘广告版面。许多公司维护着它们自己的网站，里面包含有链接到它们职位空缺的信息。如果求职者有一个希望能为其工作的公司的简短列表，可以检查它们的网站。

在线职位库怎样工作？在线职位库维护了一个数据库，里面包含有成千上万的由雇主们发布的职位空缺的信息。最大的职位库涵盖了几几乎所有的产业，而其他的则专注于某些特定的产业。有些在线职位库专注于 IT 产业。

尽管在开始搜索前可能需要注册，但求职者访问职位库通常是免费的。求职者可以根据职位名称、地理位置或公司等在大部分的在线职位数据库中搜索（如图 9-35 所示）。

是否必须手动搜索所有的在线职位库？因特网上提供了数以千计的职位库，每个都具有独特的招聘公告。手动搜索所有的这些站点本身将是一份全职工作。搜索代理和元搜索工具则可以允

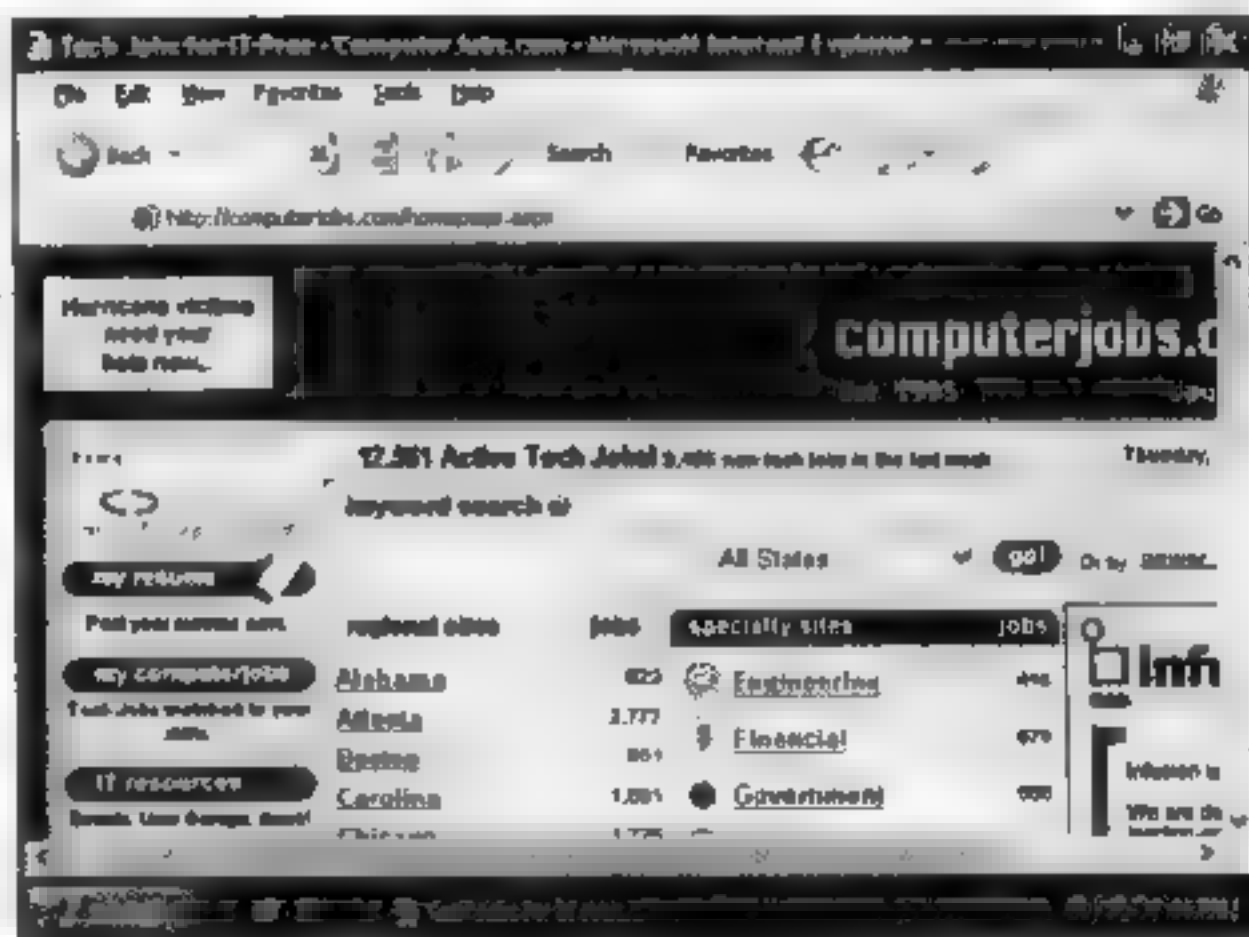


图 9-35 如果求职者的搜索找到了中意的工作，那么多数职位库为他们提供了一种网上应聘的方法，就是他们可以通过职位库网站将简历投递给雇主。要使用“在线应聘”（Apply Online）功能，通常需要在职位库网站注册

许求职者将跨多站点的搜索过程自动化。

职位搜索代理是可以搜索一个或者多个数据库，并且在发现任何符合求职者指定标准的线索时，通知求职者的自动化程序。要使用职位搜索代理，首先需要配置关键词来描述想要的职位类型、地域限制以及薪资要求等。然后，就可以启动代理，这时它就会搜索符合要求的招聘公告。当发现合适的职位后，搜索代理就会生成电子邮件，邮件包含了有关如何访问这个职位发布页的相关信息。大部分的职位库都为免费的职位搜索代理提供了访问权限。

有一些搜索代理工作在特定的站点内——通常是在线职位库。其他的搜索代理则能够访问多个网站。职位搜索代理(如图 9-36 所示)的关键优点在于，在它工作的时候使用者不必在线。

元搜索工具是一种能够执行基于广泛 Web 搜索的软件程序，例如，一次可搜索一个以上的职位数据库。从某些方面看，除了使用的时候必须保持在线状态外，元搜索工具类似于多站点职位搜索代理。元搜索工具并不是通过电子邮件通知用户，而是提供到适合职位发布的链接列表，类似于由标准搜索引擎提供的链接，如 Google。

职位库在保护个人隐私方面做得怎样？在在线职位库中发布了个人简历的求职者应该意识到这种做法对个人隐私的潜在威胁。如果没有隐私的保护措施，在线简历上的这些信息可能会被用来汇集成个人档案，这些档案可能会被广告商或那些喜欢“窃取”他人身份的个人所滥用。一些职位库可能会未经本人同意而散发个人简历和个人信息。有时候，职位库会把个人简历出售给雇主以及把个人信息透露给广告商。在某个职位库发布自己的个人简历前，一定要先检查它的隐私策略。

如果职位库要求注册，那么按照基本常识来保护自己的隐私。例如，不要提供自己的社会保障号码。尽管在美国求职需要这个号码，只有在确认被雇用后，才可以把自己的社会保障号码提供给雇主。

如果职位库允许求职者设定个人简历的有效期限，为防自己在完成求职搜索后忘记手工删除这些简历，还是应该设置有效期限。

为了保护个人隐私，还可以考虑从在线个人简历中移除大部分的联系信息，如住址和电话号码等。应该提供电子邮件地址，但不要是由雇主提供的企业电子邮件账户。同时，要确认这个电子邮件地址并没有跟个人档案联系在一起，像 America Online(AOL)或其他一些因特网提供商的站点提供的电子邮件账户。可以申请一个 Web 电子邮件账户来专门用于求职。顺便提醒一下，要仔细考虑自己的电子邮件用户 ID。相对于形如 bigbertha@hotmail.com 这样的电子邮件地址，雇主可能会对类似 excellentprogrammer@hotmail.com 这样的电子邮件地址产生更好的印象。

许多的求职者对于是否发布他们的个人简历犹豫不决，因为他们害怕当前的雇主知道他们正在准备“跳槽”。一些职位库允许求职者阻止某些特定雇主对简历的访问。可以通过连接到职位库的“帮助”、“隐私”和“使用条款”链接来了解每个职位库的功能。

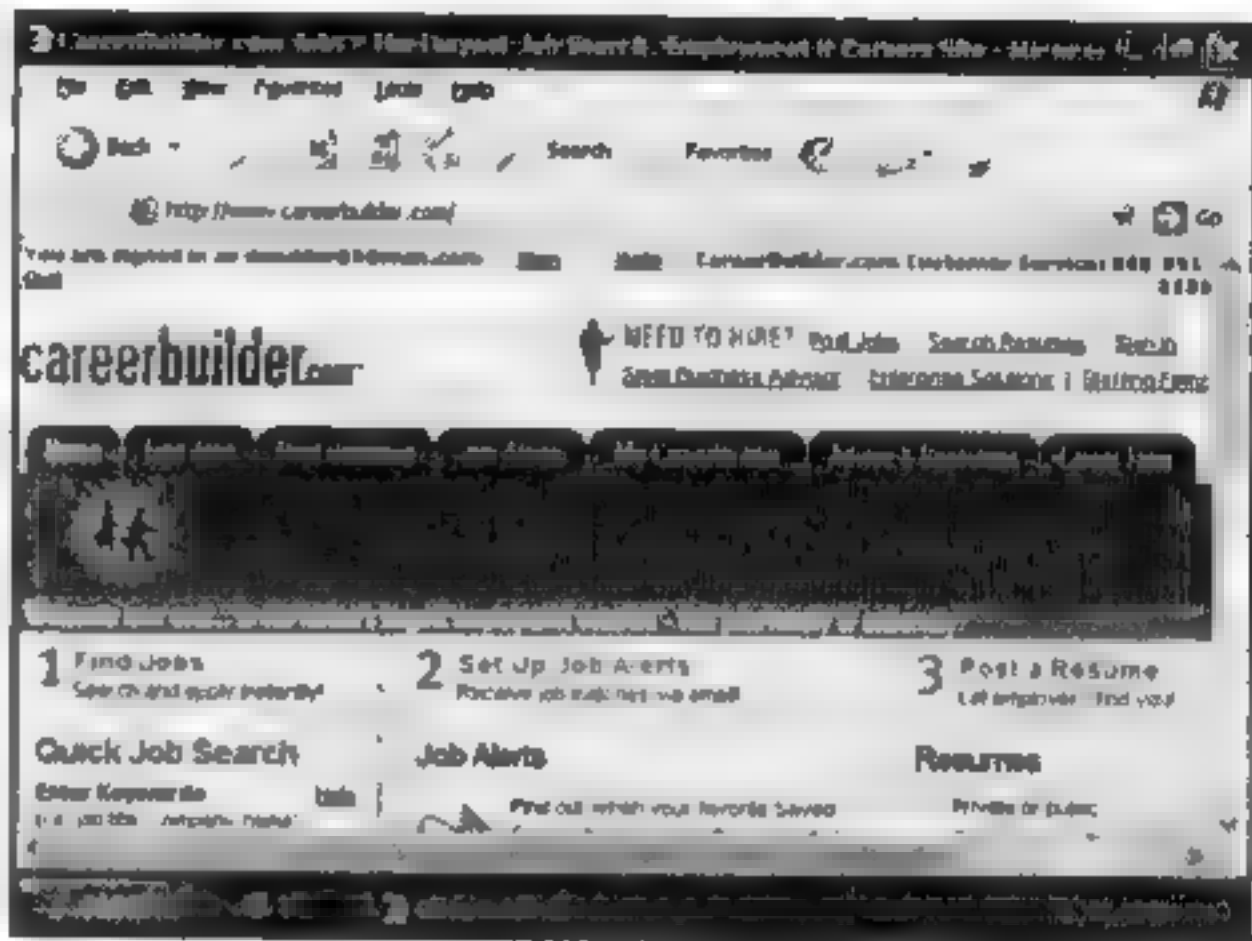


图 9-36 在线搜索代理可以自动搜索符合求职者要求的职位

### 9.3.6 快速测试

1. 术语“计算机专业人士”被宽泛地定义为工作在 IT 产业中的程序员和系统分析员。对或错? \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_ 专家负责分析计算机系统的缺陷, 这些缺陷使得系统易受病毒、蠕虫、未授权访问和物理破坏等的威胁。
3. \_\_\_\_\_ 的优点在于减少了上下班的往返时间, 但其缺点包括了易分心和安全隐患等。
4. \_\_\_\_\_ 系统学位学习计划专注于应用计算机解决企业问题。
5. IC3 和 ICDL 是计算机 \_\_\_\_\_ 考试的例子。
6. Web \_\_\_\_\_ 是个人简历的超文本版本, 其中可以包含到相关网站和工作样本的链接。
7. \_\_\_\_\_ 工具是能够执行基于广泛的 Web 搜索的程序, 类似于搜索引擎的工作方式。

## 9.4 D 部分: 职业道德

在讨论到道德问题时, 我们通常会站在受害者的角度看问题。我们会假想如果其他人(雇主、政府、“数字朋克”等等)从某个网站剽窃了我们的原创艺术作品、查看了我们的电子邮件或是从电子商务网站盗走了我们的信用卡号码, 我们会怎么想。但在职业生涯中的某些时刻, 我们也很可能会在无意中成为肇事者——版权侵犯者、偷窥者或是偷窃贼。本部分介绍与计算和数字技术相关的职业道德方面的信息。

### 9.4.1 道德规范基础知识

什么是职业道德? 术语“职业道德”指的是能反映工作者价值观的在职选择和行为。道德规范定义了行为标准, 这些标准指定了工作者应该怎样表现, 尤其是在做正确的事却似乎不能获得短期利益、或是做一些可能违法却能获得大量利益的情况下。在图 9-37 所示的情形下, 工作者可能会自己问自己, “我该怎么办”, 而且通常要求工作者必须做出道德决定。

职业道德起源于是非原则。在最现代的社会中, 道德决定和行为的基础都是建立在诸如公平、公正、客观、诚实、对隐私的尊重、对质量的承诺以及对他人的尊重等社会准则之上的。

道德规范如何与法律相关? 法律是基于社会道德允许行为的立法文件。由于计算机和数字技术在日常生活中的地位越来越重要, 因此立法机构制定了很多能够处理计算机的使用与不当使用的法律。在做道德决定时, 考虑相关法律也是很重要的一点。而且要记住的是, 各个国家有关计算机的法律是有很多区别的。图 9-38 简要地介绍了美国最重要的计算机法律和法院裁决。

虽然大部分法律是支持道德行为的, 但法律和道德规范并不一定是等价的。一些行为是合法的, 却不一定合乎道德规范。一些法律不具有道德标准或者是具有有争议的道德标准。而法案也是不具有道德标准的, 因为它通常是具有包容性的, 或是违反者可以逃脱法律制裁。有道德的人一般会做得比法律所要求的多而比法律所允许的少。

不同职场的道德规范是否不同? 不难理解, 如诚实、公正、尊重、责任感和爱心等道德的价值取向是在各个职场中都适用的。但在各个职场中需要做出道德选择的情况却各有不同。例如, 与程序员、网络管理员以及其他 IT 专业人员所遇到的计算机道德规范相比, 通常医生和护士所要遵守的医疗职业道德规范是不同的。



图 9-37 如果老板要求员工透露一些信息, 这些信息是和在前雇主那里参与的一个竞争的项目有关的, 如果交出这些信息, 雇主也许会给员工相当多的好处, 不过这样做却可能是不合理或是不对的



《美国版权法案》(1976)将版权保护从打印介质延伸到了“存在于有形介质的表现方式中,已经存在或是即将开发出,能直接或借助机器或设备感知、再创作或以任意形式传播的原作者的原始作品”。合理使用原则是《美国版权法案》的一部分,通常会允许对版权保护的内容进行复制,前提是为教育或个人使用、只复制原始作品中的一部分而且不能在市场上对原始作品造成实质性影响。
索尼公司诉环球工作室(1984)一案开创了一个先例,使公司可以不对用户的侵权行为(如使用录像机制作未经授权的录像带拷贝)负连带责任,只要技术本身具有正当的非侵权的用途(如复制个人家庭视频)。在近来的案件中,对对等文件共享网络的辩护都基于这项决议。
《计算机欺诈和滥用法案》(1986,并在1994、1996、2001年以及《美国爱国者法案》中进行过修正)规定,在未授权情况下故意访问计算机,传播可以造成破坏的程序、信息、代码或命令,散播可能引起非法访问的密码等罪是刑事犯罪。
《电子通信隐私法案》(1986)通过限制政府代理和未授权第三方在没有搜查证的情况下对数据传输的监控延伸了有关电话窃听的法律。但此法案对在雇主所拥有的设备上传输的数据(如电子邮件)不适用。
《健康保险流通与责任法案》(1996)要求保健提供者要采取合理的程序或技术上的保护措施以保证独特可辨识的健康信息的保密性。
《数字千年版权法案》(1998)规定绕过版权保护技术(如用来防止对软件CD、音乐CD和电影DVD未经授权的复制的技术)的行为是不合法的。除此之外,传播任何可以被其他人用来绕过版权保护的软件破解技术也是不合法的。保护ISP不对用户的侵权行为承担连带责任,前提是ISP在发现违法行为后积极采取阻止侵权的措施。
《传播净化法案》(1996)保护ISP不承担用户制造的诽谤言论的连带责任。禁止向未成年人传播被所在地区标准认为是带有攻击性的材料,而此部分已于2003年被推翻。
《儿童在线隐私保护法案》(1998)试图保护儿童不受因特网色情的侵害,但在1999年被推翻。
《格雷姆-里奇-比利雷法案》(1999)要求金融机构保护顾客的个人信息的隐私性和安全性。
《儿童因特网保护法案》(2000)要求接受联邦资金的学校和图书馆安装保护成人和儿童不受淫秽色情内容侵害的过滤软件。
《美国爱国者法案》(2001)赋予执法机关代理多种权力以增强其预防潜在恐怖活动的的能力,例如,在危机即将来临时,执法机关可以先不获得搜查证而监控电子通信。为自愿揭发用户潜在威胁行为的ISP提供安全保护。加大了对黑客的处罚力度。
《国土安全法案》(2002)确立了带有检测对通信基础结构(包括因特网)构成威胁的机构的美国国土安全部,而且任何提交有关可被恐怖分子利用的通信基础结构漏洞的信息的个人或非联邦组织都可以免受隐私法案的处罚。
《萨班斯-奥克斯利法案》(2002)建立了财务报告制度以防公司诈骗。要求披露会计系统并且保护公司举报人。
《CAN-SPAM法案》(《非请求色情及广告信息攻击控制法案》,2003)通过要求发送人使用有效的主题行(需要包括发送人的合法物理地址,还要提供选择退出机制)设立了商业电子邮件发送的国家标准。
Greene诉美国在线(2003)一案为传播净化法案赋予了新的定义,ISP不为黑客通过其服务所传播的恶意软件负连带责任。
米高梅诉Grokster(2005)一案重新细化了1984年索尼公司诉环球工作室一案中所开创的先例。积极鼓励有侵权行为(就像如Grokster之类的对等文件共享网络那样的行为)的公司需要为用户的侵权负连带责任。

图 9-38 重要的美国计算机法律和法院裁决

#### 9.4.2 IT 道德规范

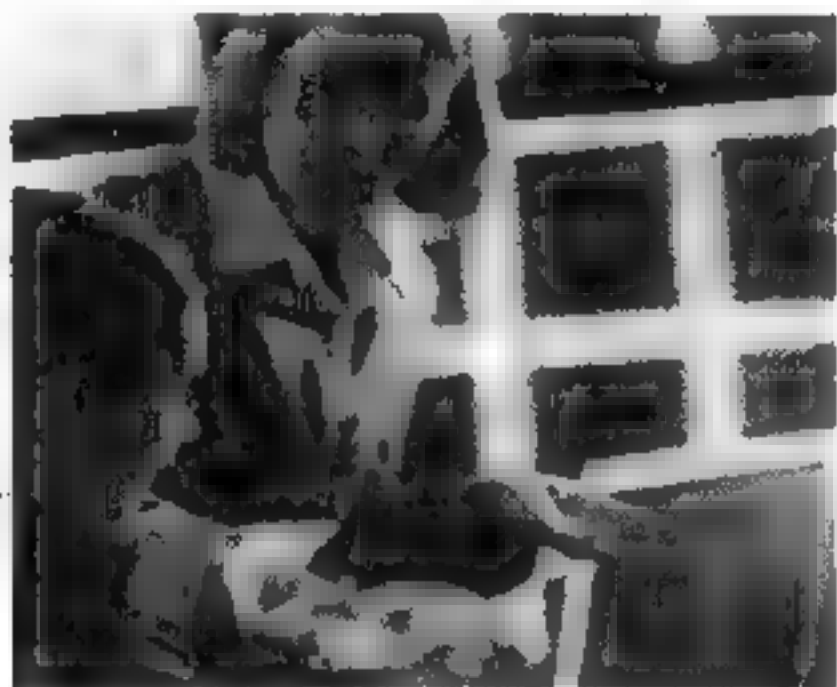
为什么职业道德对IT工作者很重要?多数计算机专业人员辛勤工作而且为人诚实。他们为自己的工作感到自豪,而且致力于提供有利于顾客的优秀产品和服务。他们想要做那些对的事情。但有时计算机专业人员会面对道德上的两难境地,要么正确的行为方式不是那么地清晰,要么正确的行为方式很清晰,但造成的结果(如被解雇)却不容易面对。

在工作过程中遇到道德困境的情况要比人们想象中更常见。工作者很可能在第一年的工作中就会发现自己会不时地处于道德困惑中。一些要求工作者做道德决定的情形可能允许他们花很多时间来考虑将要做什么,而不必马上做出回应或行动起来。但其他情形则要求他们马上做出回应。如果需要立即做出回应,那么自己要是能已经提前考虑潜在的泄密情形,并准备一些关键时刻派得上用场的一般指导方针,就不容易做出让自己后悔的事。

在 IT 职业中可能有哪些需要做道德决定的情形？需要计算机专业人员做道德决定的情形通常会和软件版权、隐私、利益冲突、对工作计算机的使用、软件质量、黑客行为以及社会责任等相关。有时计算机专业人员会迫于压力参与到一些活动中，而这些活动虽然和法律打着擦边球，却明显是不道德的。有时人们会用“别人都这么做了”或“没人会知道的”之类的言论来为自己的这种行为辩解。而且雇员可能会被保证，“你不用为此负责”，或“这是为了公司的利益”。但这样的辩解却不总是真实或正当的。

除了公司的 IT 部门之外，个体业主也可能会由于一些不道德的活动惹麻烦，因为他们没有做出好的决策，或是不了解相关法律法规。

软件版权如何成为道德问题的？大多数计算机专业人员会很熟悉版权法律的通用原则以及《数字千年版权法案》的规定。他们明白未经授权就制作软件和其他受版权保护的媒体（如商业音乐和电影）的拷贝是非法的。程序员、网页设计师以及其他创作性专业人员都趋向于尊重知识产权，并会遵守版权法律和许可协议。但处在图 9-39 中所描述的软件版权两难境地也没什么不平常。



在工作的第一天，雇主给了新员工带有 Microsoft Office 最新升级的 CD，并要求员工将其安装到组织中的每一台计算机上。在员工询问公司是否有定点许可证时，上司回答说：“没有，你有什么问题吗？”员工应该怎么回应？员工是否应该在安装软件前冒险坚持“公司需要为每台计算机购买正版软件”的观点？或者只管继续安装软件，而安慰自己“上司会为违反软件许可协议的行为负责”？

图 9-39 版权可能会引起道德窘境

企业管理人员可能不熟悉现有的版权限制，或者选择忽略这些限制。而计算机专业人员应该始终了解最新的适用于软件以及其他数字媒体的版权法律。找一份软件许可协议是很可行的做法，而且能帮助计算机专业人员解决关于复制软件用于多用户安装是否合法的问题。

围绕隐私的道德问题有哪些？尊重他人的隐私是道德的，但商业惯例却会与人们的隐私权相冲突。网络技术员有时在系统维护或故障检修时会看到电子邮件消息或文件的内容，通常专业人员试图忘掉他们所看到的。但有时计算机专业人员也会遇到会造成麻烦的文件或电子邮件，这可能是一个雇员在与自己公司的竞争对手谈论工作机会的邮件。而更严重的是，邮件中可能会向竞争公司泄露一些机密信息、骚扰另一个员工，或略述一些其他的非法活动。如果雇主没有对报告可疑行为作出规定，那么计算机专业人员就不得不自己判定何种信息属于严重威胁。

计算机越来越多地被用到监控雇员的活动。嵌入到 ID 标记卡中的 RFID 芯片可以用来记录办公室或生产车间中雇员所在的位置。按键监控器、对现行程序的随机采样、Web 浏览历史、网络日志以及电子邮件数量等为监控雇员的行为以保证其积极工作提供了更多手段。一些监视活动是在雇员了解并许可的情况下进行的，如在雇用合同或公司政策中已经明确解释过的，而另一些监视活动则是在暗中进行。



不管怎样，监视都是由人来设置的，通常这个工作是由上级授意，而由程序员或网络管理员进行的。如果上级要求某个专业人员设置一个如图 9-40 所示的监视系统，他应该怎么办？



假设有一个程序员为本地的公立学校系统工作。某天，主管把他叫到她的办公室，问他能不能编一个允许管理员记录学生和老师的网站浏览日志的软件。出于对学校网络和 Web 访问的了解，他可以编写这样的监控软件。但同时他也可能意识到，主管也可以使用这种软件追踪每个正在浏览网站的老师和学生。他问主管老师和学生会不会介意这种监控软件，而她却说：“只要他们不知道就没有关系”。他应该写这个程序？还是应该先编写这个程序，然后再向外传言说监控软件可以被用来追踪老师和学生的 Web 访问？还是应该假装在现有技术下无法编写这种软件？还是应该告诉主管人联邦法律不允许在未经许可的情况下对电子通信进行截取？

图 9-40 有时隐私权会与安全问题或商业目标相冲突

雇员（尤其是计算机专业人员）应该熟知有关隐私的法律和公司政策。不同国家的有关隐私的法律是不同的，而且多数公司会有自己独特的隐私政策，所以不要假装自己好像知道这些规则，一定要在采取行动前认真地了解相关公文。

保密如何引发道德窘境？保密是一种不私下主动泄露任何所获得信息的义务。个人和组织都享有保密权。对个人而言，保密就意味着个人的姓名及相关信息不会通过数据库和其他信息库泄露出去。多数国家的法律都限制了对个人的健康和财务信息的公开。但营销人员现在会利用这些法律的漏洞，传播从表单、应用程序和网站的许可协议中收集来的姓名、地址和电话号码，而这种行为的道德性是很令人怀疑的。

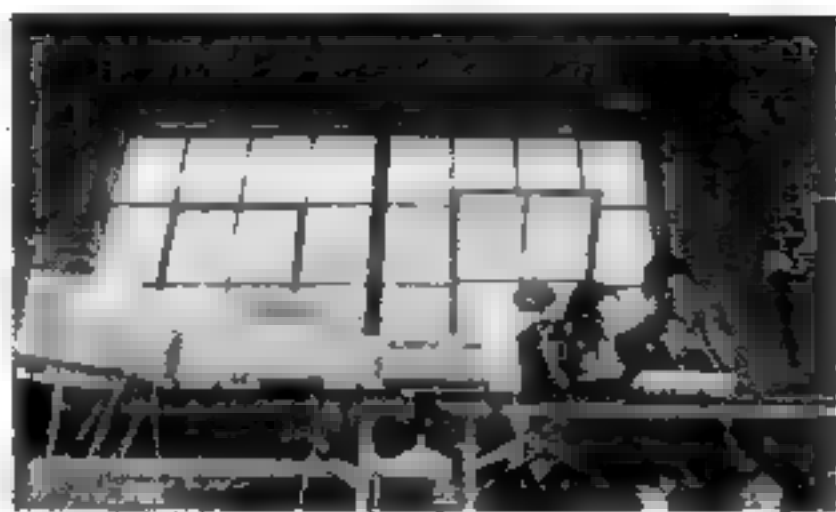
对组织而言，保密就是要保护可能对竞争对手有价值的有关公司财务、规程、产品和研究等方面的专有信息。计算机专业人员很容易遇到这样的情况，就是新公司会要求他们泄露之前工作的公司的保密信息。

工作调动在热度很高的职场中是很常见的。大多数雇主都会同意雇员换工作，不管雇员是为了更高的薪水、更多的责任、更好的工作条件、更好的地点还是更具挑战性的工作。从一个工作中获得的技能可以增加在寻找其他工作时所需的资历。例如，可以在为教育软件公司工作时学习有关多媒体制作的过程，而且这些技能可能会让工作者有资格在网游公司获得一个工资更高而且更具挑战性的工作。将之前学到的技能应用到新工作中是很好的，但在多数情况下（包括图 9-41 所示的情况），泄露保密信息是不道德的。

很多雇佣合约中都包含有非竞争条款，为的是防止雇员向竞争对手泄露专有信息或新开一家具有竞争性的企业。非竞争条款的作用时间可以超过合同本身的期限，而在离职后一个特定的时间段内有效。但大多数非竞争条款没有具体描述不能泄露哪些信息，因此前雇员会不得不为了一些竞争性的信息做道德决定。要避免出现这种情况，就需要先核实未来雇主的商业计划，以确定不会为一些直接与前雇主竞争的项目工作。还应该与新上司坦率地讨论可以在新工作中使用哪些从以前的工作中获得的知识。

将工作计算机用于个人行为会不会引起麻烦？在对计算机专业人员的调查中，多数人认为





假设某人在新工作中发现新的雇主(某家网游公司)希望开发一款教育网游,而这个产品是要与前雇主的产品直接竞争的。新上司可能会要求他来带领团队开发公司的第一款教育产品,而这款产品似乎就是让人怀疑要剽窃前雇主的销售情况最好的软件。他该怎么办?

图 9-41 泄露有关前雇主的信息可能会违反雇佣合约中的保密条款

只要不对雇主造成不利影响,使用工作计算机进行个人行为是没问题的。在工作计算机上用电子邮件账户收发个人电子邮件或是为在线拍卖竞价似乎是很无事的,而在午饭时间做这些事似乎会更无事。而通过公司的邮件服务器为私人的、非盈利的救济组织发送大量邮件或许也没有过错。但雇主可能并不会这样想。

使用工作用的计算机、复印机和网络连接来进行个人行为是很有诱惑的,这些设备通常都很方便而且很尖端。大多数公司有着明确的政策,规定可以做什么以及不可以做什么。一些政策是很严格的,却是为了避免如图 9-42 中所说到的冲突。



雇员可能会认为在午餐时间写一个 Linux 媒体播放器没什么不好,他做这件事并不是因为公司要用这个播放器,而只是一个朋友想在 Linux 计算机上听 iTunes 音乐。他完成了这个程序,而且还发现了这个程序是有商业价值的。他开始将这个程序作为共享软件出售。这个软件引起了巨大反响,然后他离开现在的公司专门销售自己的产品。但不幸的是,前雇主声称自己对该软件具有所有权,因为这是使用公司的计算机开发的。那他该怎么办?

图 9-42 使用雇主的设备和计算机设施可能会引发利益冲突

除非与雇主签订了特别许可,或者自己的行为不与雇佣合约相抵触,否则使用工作设备进行个人行为不是一种好做法。一些雇佣合约中会有和知识产权相关的限制。在多数限制性合约中,雇员在受雇于公司期间使用工作设备或技术在家或在工作中开发的任何产品都归公司所有。如果合约中没有限制外部开发,那么雇员又可能要做道德决定了,以分清什么是归公司合法所有的,什么是自己在公司影响范围之外所创造的。

为什么会被黑客行为纠缠?计算机专业人员必须了解最新的来自病毒和入侵尝试的威胁,但“了解你的敌人”有时候是一把双刃剑。大多数学习有关预防病毒和入侵知识的计算机专业学生可能会对这些技术十分好奇。他们想知道,“设计并启动病毒是不是真的很容易?”“密码是不是很容易被破解?我有没有能力做这个?”为了追寻这些问题的答案,学生和计算机专业人员很可能会遇到如图 9-43 所示棘手的道德情形。



在计算机生涯中，人们可能会因为受到诱惑而在受保护的网站尝试一些密码。要是真的登录到网站了怎么办？应该到处闲逛？还是应该告知系统管理员网络密码是不安全的？如果这样做了，会不会为这种非法的黑客行为承担责任？所以对自己要做的事做出决定看起来还真是很不容易。

图 9-43 即使是在学术上对黑客行为感兴趣也可能会引起棘手的道德问题

许多计算机科学家曾粗略考虑过开发一种可以在因特网上主动搜索病毒，并在其爆发前将其杀灭的杀毒软件。这样有问题么？答案(或者说部分答案)可以从有关反间谍软件的一些问题中找。反间谍软件技术会监控传向计算机的网络包，然后将疑为特洛伊木马或机器人程序的部分过滤掉。

但很遗憾的是，并不是所有被反间谍软件过滤掉的内容都是恶意软件。一些合法程序(至少它们的作者称其是合法的)也被过滤掉了。在反间谍软件被安装到计算机中以后，就很容易对反间谍软件的定义库进行更新，以减少对合法程序的错误过滤。但放到因特网中的没有约束的自主的杀毒程序却不那么好修改，除非它含有召回机制或是失效日期。这个问题并不是无法克服，但至少现在还没人愿意为这样一种程序以及它可能带来的后果负责。“好”病毒的合法性是很受质疑的，所以决定是否创建并传播这样的程序也会成为一次道德抉择。

是否要对软件质量负责？多数计算机专业人员认为软件应该经过彻底地测试，以尽可能使制作出的软件产品可靠而准确，但如果遇到了图 9-44 中所示的情况应该怎么办？



假设某人所在的项目小组花了大半年时间开发出了一款新的软件产品。而根据计划，软件需要在测试四周后发布，但由于已经快到最后期限了，因此不得不将测试时间减半。而团队领导却要求他将测试时间尽可能地减到最少。那么他该怎么办？他所参与开发的这种软件会因为他的责任而发生变化吗？如果是在制作街机游戏会怎样？而如果这是一项帮助国家税务局(IRS)审计纳税申报单的政府项目的呢？那如果这是急救调度系统或是航空管制系统又怎么办呢？

图 9-44 不应该轻易决定减少对软件的测试

软件开发是一项十分复杂的事。bug 几乎是不可能完全被消除的，所以大多数公司会在公司政策中针对 bug 问题向开发人员作出规定，规定在向用户发售的软件中可以和不存在的 bug 的数量、严重程度和类型。虽然开发人员、管理人员以及营销人员应该受这些政策的支配，但在最后期限即将到来的情况下，他们还是会缩短软件的测试周期。为这种项目工作的计算机

专业人员应该仔细考虑减少测试周期可能带来的后果，并在这种行为可能导致顾客遭受严重风险时说出自己的想法。

是否对软件的使用方式负责？技术本身可能是中性的，但人们却既可以用积极的方式也可以用消极的方式来使用技术。

一些 IT 项目很明显是对社会不负责任的。如果没有垃圾邮件和病毒，社会将会变得更和谐。过滤软件和监视软件可能被滥用。如果被指派到一个如图 9-45 所示的有着令人质疑的社会观的项目中，那么就可能不得不做出道德决定，以决定到底是参加这种工作，还是去找一种别的工作。



毕业后，某人参与的第一个大的软件开发项目是开发一种帮助身体残疾的人在生产性的工作中使用计算机的自适应软件。这种产品有着很大的社会价值。而现在他却被指派到一个开发自动化服装生产软件的项目中，他可能很难衡量这个软件所带来的价值。这个软件是否会取代数以百计的服装工人？如果这些工人是本国人怎么办？而如果是离岸外包的外国工人又会有什么区别？

图 9-45 区分社会责任问题是很艰难的

在一般情况下，做一些和社会责任有关的决定是不容易的。项目小组的成员可能没有足够的信息来对他们所参与项目的价值做出判断。

法律和法院裁决有时在关于程序员和软件开发小组程序是否应该为软件的使用方式负责的问题上会有冲突。在具有划时代意义的索尼公司诉环球工作室一案中，美国最高法院创下了一个先例，就是索尼公司不对使用索尼的 betamax 录像技术制作并传播电影的非法拷贝的个人负连带责任。在这个裁决影响到 IT 行业后，索尼案似乎成了软件开发人员的免罪金牌，使他们不必为用户用软件所进行的非法行为负责任。

但《数字千年版权法案》明确指出，创作任何允许个人绕过版权法律和版权保护的产品的行为是违法的。因此，制作了破解 DVD 拷贝保护软件的程序员，要为使用该程序制作非法 DVD 拷贝的个人承担责任。而如 Napster 和 Grokster 之类的对等文件共享网络，则要为非法共享版权保护的音樂和电影的用户承担责任，尤其是在该网络鼓励用户进行此类非法共享，以及网络还没有用来进行合法的文件共享时。就如同管理社会中非技术方面（如停车和超速问题）的法律那样，忽视法律并不能成为违法的借口。

#### 9.4.3 道德决策

怎样做道德决定？个人在工作上的道德决定能对个人的职业和生活方式产生长远影响，所以认真地看待这些决定是非常重要的。首先要在做出反应和采取行动前花时间考虑一下所处的形势。在了解当前形势之前，要确定自己对长期和短期的职业目标有着很好的把握。收集做决定所需的信息，并确保这些内容是可靠的。如果有必要的话，可以使用 Web 资源和合法服务来查阅相关法律。在掌握了这些内容之后，列出自己可做的选择，并考虑每种选择的优点和缺点。要定义并评估这些选择，可以使用一些如下所示的策略。



- 与自己重视其判断的人交谈。导师和可信赖的朋友可能会乐于帮助自己评价这些选择。而自己工作的地方也可能提供接近仲裁人、调查员或法律顾问的机会。但要记住的是，即便是收集了选择和建议，最终还是要靠自己做出决定。
- 考虑自己所知道的最道德的人可能会怎样制定决策。考虑一个现实中或是虚构的具有优秀的价值观和很好的道德判断力的人。拿这个人当作自己制定决策的角色模型，问自己如果他或她处在这种情况下会怎么做。
- 考虑如果自己的行为被公开自己该怎么办。问自己如果做了特别的决定，而每个人都知道这是自己的决定之后该怎么办。是应该感到自豪还是不安？如果所做的决定没人认为不对，那它看起来就应该不错。所以在自己做了好的决定后，只要不涉及保密的问题，就应该乐于与别人谈论。
- 从反面的角度看问题。将自己放在利害关系的另一方，如自己的上司、客户或是消费者的位置来思考问题。想想如果自己是他们，会希望别人怎样对待自己？
- 了解关于职业道德的准则。职业道德准则中所包括的指导方针也许能提供一种适合自己所遇到情形的处理方法。

什么是道德准则？道德准则是一组用来帮助专业人员有时在工作中遇到错综复杂的情况时做出道德决定的指导方针。一些道德准则很简洁，而另一些则是很具体。但即便是具有细节化的道德准则，也不要指望它能在一些特定情况下可以教自己具体该怎么做。最好是要了解一些可以用在特定情况下通用的指导方针。大多数的道德准则是为特定的职场制定的，如医疗、会计或是IT。图9-46包括了源自美国计算机伦理协会(Computer Ethics Institute)的道德准则。

来自计算机伦理协会职业准则的“十诫”

- 不要使用计算机危害他人
- 不要妨碍他人的计算机工作
- 不要四处窥探他人的文件
- 不要利用计算机进行盗窃
- 不要利用计算机做伪证
- 不要使用或复制没有付费的软件
- 不要在未经许可的情况下使用他人的计算机资源
- 不要侵占他人的知识成果
- 要考虑自己编写的程序对社会的影响
- 要以能表现出体贴和尊重的方式使用计算机

图9-46 许多IT职业组织都会提供道德准则

这些道德准则多有效？职业道德准则也可能会引发争论。例如，计算机伦理协会所公布的这些准则却被批评家大加批评，如计算与社会责任中心(Centre for Computing and Social Responsibility)的常驻学者和研究员N. Ben Fairweather博士就表示，“很容易为《十诫》中简单的为与不为找到例外……实际上这种简短的道德准则很容易因为起不到作用而受到损害，整个关于以道德的方式行事的思想也都会因此受到损害。”Fairweather博士似乎是要表示严格的和适合于快速行动的规则并不能适用于所有情形。

但在这些指导方针能明确适用的情况下，它们是一种很有价值的资源。在一些情况下准则中所包含的指导方针的实际内涵可能没有直接表现在字面上。例如，在计算机伦理协会的指导方针“不要使用或复制没有付费的软件”明显就不包括公共域软件和开源软件，或者是雇主已经付了费的软件。

而与此相似的是，应该“考虑自己编写的程序对社会的影响”的想法是正确的，但究竟应该考虑些什么呢？这条方针并没有给出一个很明确的标准来区分对社会有用的程序和对社会有害的程序。除此之外，一个程序员所认同的社会观可能不被另一个程序员所认同。在道德准则没有提供完整的解决方式时，专业人员在做出决定并采取行动前还应该查阅一些其他的资源。

一些道德准则试图提供更完整的指导方针。一套综合办法是很有用的，但它有时会变得十分复杂甚至看起来自相矛盾。例如，ACM的《道德准则与职业操守》就包含有以“ACM成员必须

遵守现存的当地、州、省、国家和国际法律，除非有强制性的道德基调要求不这样做”开头的指导方针。但接下来却提供了一系列让决策制定过程变复杂的限制性条款，“有时现存的法律和规则可能是不道德或不适当的，因此这些法律和规则必须被怀疑。对法律和规定的违反可能是道德的行为；前提是法律或规则没有适当的道德基调，或是该法律与其他被认定为更重要的法律相冲突。如果某人因为法律或规定是被视作不道德的而决定违反它，或是出于其他任何原因而决定违反法律或规定，那么此人必须为这种行为以及可能造成的后果负全部责任。”

在哪里能找到 IT 道德准则？IT 专业人员能找到由许多职业组织公开的准则，这些组织包括美国计算机协会 (Association for Computing Machinery, 如图 9-47 所示)、英国计算机学会 (British Computer Society)、澳大利亚计算机学会 (Australia Computer Society) 以及美国计算机伦理协会 (Computer Ethics Institute) 等。每一种准则的细节都有区别，但所支持的有关职业操守的总体指导原则却是相似的。道德准则是公布在组织的网站上，而且公众和职业组织的成员都能查看这些准则。

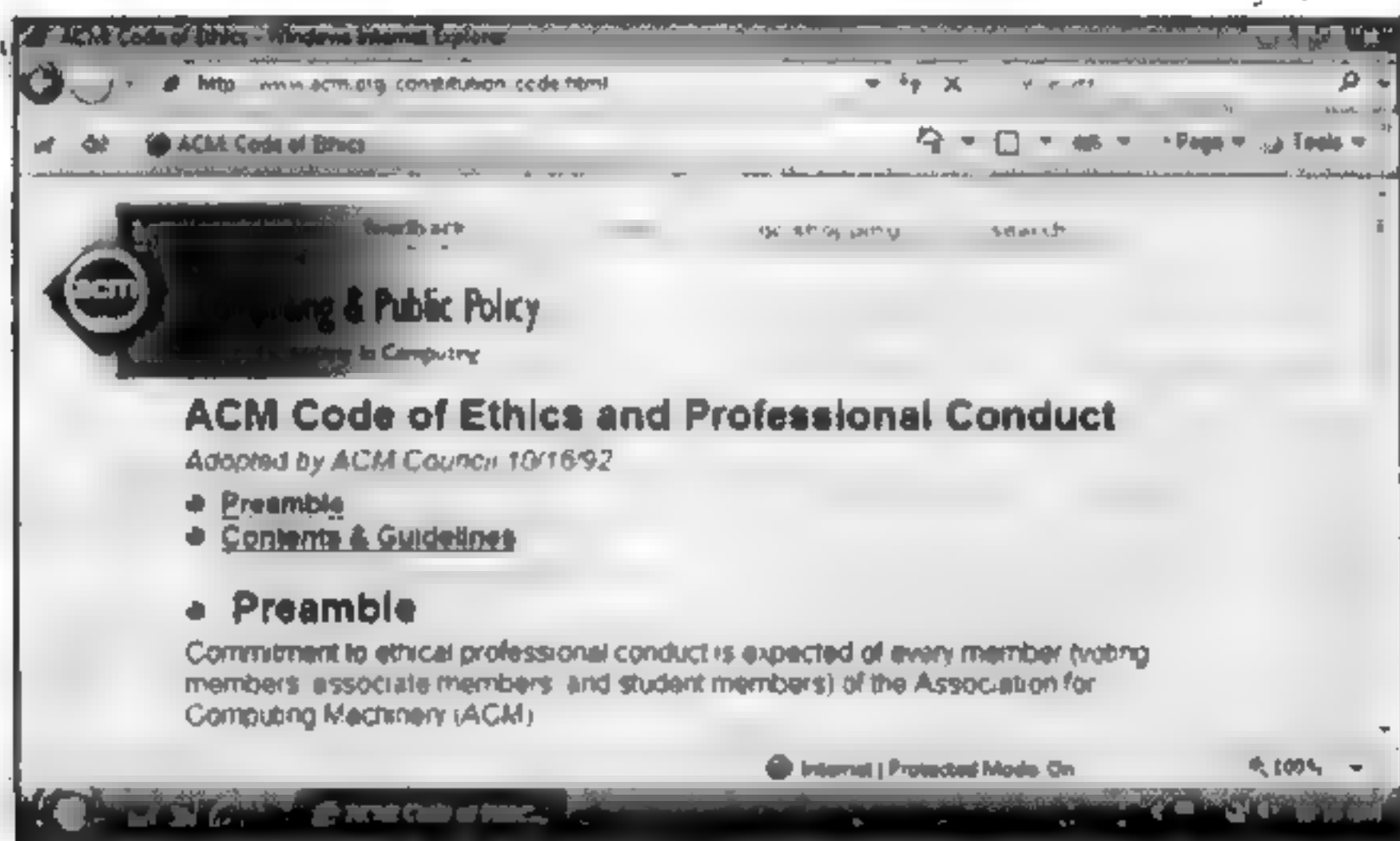


图 9-47 ACM (Association for Computing Machinery, 美国计算机协会) 在它的网站上公布了一种道德准则

怎样将这些道德准则应用到实际情况中？道德准则可以提供指导方针，却不太可能为在工作过程中出现的困境提供现成的解决方案。在很难做道德决定时，应该考虑道德指导方针，但同时也要考虑工作单位的政策以及相关的法律。还可能要寻求法律咨询，请教工作单位的人力资源支持者或是咨询工会代表。有时甚至会与可信赖的朋友交谈以帮助自己认识到正确的行为方式。

做道德决定是很难的，而且有时决定的结果 (好或坏) 不能马上表现出来。一个即刻显示出不好结果的决定，也可能为自己带来一些不可预见的长期利益。但对正确行为方式的决定最终是自己做出的，所以一定要主动地为自己的决定可能产生的后果负责。

#### 9.4.4 检举

是否应该检举不道德行为？被广泛接受的检举的定义是“由雇员 (或专业人员) 揭露的关系到工作场所、雇主或同事的有关危险、欺诈或其他非法、或不道德行为的秘密信息”。而检举人是在组织中的决定揭发可能与组织使命相悖或威胁公共利益的在职行为。

检举是否有用？检举人在安然 (Enron) 公司和世通 (WorldCom) 公司案件中所揭露的有关公司的陋习受到世人关注，检举人还描述了 FBI 在 9-11 事件之前审查潜在恐怖分子的方式所存在的

主要问题，而且还揭露了提供给美国总统和战斗部队的防弹衣存在的缺陷(如图 9-48 所示)。

虽然检举似乎是有用的，但检举的后果通常会很严重。尽管《萨班斯-奥克斯利法案》为检举人提供了很强的法律保护，但检举者通常还是会被解雇或是被强制离职。如果他们继续工作，就很可能不再升职，而且会受到同事的冷落。他们有时会被侮辱为“告密者”，而且很难在他们的职场中找到其他工作。

有没有安全地检举不道德商业行为的办法？检举不论在什么情况下都是有风险的。例如，为国家机构工作的计算机系统管理员发现，他的上司将主要的时间都花在玩计算机纸牌游戏上。向上级发送的电子邮件石沉大海，于是他安装了 Win-Spy 软件，在数月的时间内每天都数次截取上司的计算机屏幕画面以作为罪证。但当他将这些证据交给上级时，他却因为侵犯了上司的隐私权而被解雇。但他的上司则只受到了很轻的惩罚。

作为一个检举人，这个系统管理员做对了一些事，但却缺少一些能带来更好结果的重要办法。雇员利益保护者为了减少检举人通常遇到的可能对职业生涯造成不利影响的风险，提出了如下建议。

- **明确动机。**确保自己的动机是有意义的。不要因为遇到挫折或是感到被低估或是受到苛刻待遇而做出这些行为。
- **尝试向普通管理层报告。**在决定检举之前，最好试着通过向管理层报告以解决问题。在将所担心的事公之于众之前，尽量考虑所有能在系统内解决问题的方式。
- **为支持自己的指控收集证据。**收集能证明自己观点的书面证据并将其存放在安全的地点。不要在收集证据时触犯法律。在注意到自己所关心的事前就可以试着收集证据。
- **在事件发生时将其记录下来。**记录下检举前后所发生事件详细的带有日期的信息。而且要记住如果这些记录在审判中被当作证据，它们就会被公之于众。
- **要讲道德。**不要为事实添油加醋，而且不要违反自己所需要遵守的保密协议。要在闲暇时间里进行检举活动。
- **做好接受后果的准备。**仔细想清楚自己的行为可能对家人造成的影响。要做好失业的准备，而且还要想到自己可能会被列入所在行业的黑名单。
- **建立支持网络。**要找出潜在的盟友，如民选官员、记者以及那些能支持自己动机的积极分子。
- **咨询律师。**确定自己清楚作为雇员所具有的权利。
- **考虑自己的策略。**如果采取匿名控告或集体控告的方式，可能会减少对自己造成不利影

响的风险。

正如做其他道德决定一样，做出成为检举人的决定可能会对职业生涯、家庭和生活方式产生长期的影响。所以要慎重考虑自己所处的形势，并利用各种能利用的资源。

#### 9.4.5 快速测试

1. 术语“职业\_\_\_\_\_”指的是能反映工作者价值观的在职选择和行为。
2. \_\_\_\_\_是基于社会道德允许行为的立法文件。
3. 《\_\_\_\_\_千年版权法案》规定绕过版权保护技术是违法的。
4. \_\_\_\_\_是一种不私下主动泄露任何所获得的信息的义务。
5. 计算机专业人员有时很难评估项目是否是对社会\_\_\_\_\_的，因为项目小组的成员可能得不到有关产品应用的细节信息。
6. \_\_\_\_\_是在组织中的决定揭发可能与组织使命相悖或威胁公共利益的在职行为的人。



图 9-48 一家生产防弹衣的公司其研究部门的负责人就揭发了他所在的公司，指责公司没有告知用户该公司的防弹背心纤维会在长时间使用后断裂并会显著减少对枪击的防护性



## 9.5 E 部分：工作区安全和人体工程学

越来越多的工作者把全部的工作时间花在计算机屏幕前。花很多时间做商务旅行的人会带着笔记本电脑到机场，并试图在飞机经济舱狭窄的空间内把工作做完。随着计算机和其他数字设备不断进入工作场所，工作者权利保护者开始关注伴随着使用计算机而来的健康风险，数字设备的安全问题也会影响普通消费者。消费者所拥有的数字设备比以前都多，而且会花更多的时间来使用它们。研究表明平均每个美国人每天花在使用计算机上的时间约是2小时。而局域网聚会的流行带来了整日激烈的竞赛，而许多游戏发烧友连每天早晨的那点时间也不放过。出门随处可见使用手机打电话或是用便携式音乐播放器听音乐的人。本部分将主要介绍数字生活方式是如何影响健康的。

### 9.5.1 辐射风险

什么是辐射？虽然我们更趋于把辐射与核爆炸和令人衰弱的癌症治疗所带来的辐射性微尘联系在一起，但辐射是指任何以波或微粒的形式散发的能量。来自太阳的辐射是以热量的形式流出，而来自立体声系统的辐射则是以声波的形式流出。更多的辐射是来自电子设备、无线网络、移动电话发射塔以及电力线路的脉冲。日常世界中的大多数辐射被认为是安全的，因为这些辐射基本都处在控制之下的（如图9-49所示）。

一些类型的辐射对人是有危害的。例如，伽马射线和X射线就拥有足够的电磁能，可以改变人体内的化学反应并破坏人体组织的分子。防止这类辐射是一种重要的安全措施。

数字设备会散发哪些辐射？每一种电子设备都会散发某些类型的辐射，否则人们就无法使用这些设备了。计算机、PDA、手机和便携式音乐播放器的屏幕所发出的光对使用这些设备来说是必须的。手机会散发声波，这样我们才能听见电话那头的人在说什么。无线路由器会发射无线电波用来在工作站间传输数据。

虽然大部分数字设备的辐射被认为是无害的，但研究人员还是更加关注来自手机和计算机CRT显示设备的辐射。

**CRT 有什么问题？** 用在老式计算机显示器和电视机中笨重的阴极射线管（Cathode Ray Tube, CRT）是一种电子真空管，实际上它包含了一种把高速电子流投射到屏幕前部的装置，如图9-50所示。

CRT 中的电子束会产生X射线、甚低频（Very Low Frequency, VLF）辐射和极低频（Extremely Low Frequency, ELF）辐射。人们开始担心这些辐射可能会给健康带来风险。在一些研究中发现，CRT的辐射可能会增加癌症、婴儿先天缺陷和流产的风险，但过去30多年的研究得出的大量结论却不能找出它们之间明确的联系。

**CRT 的辐射中有多少有害成分？** 大部分来自

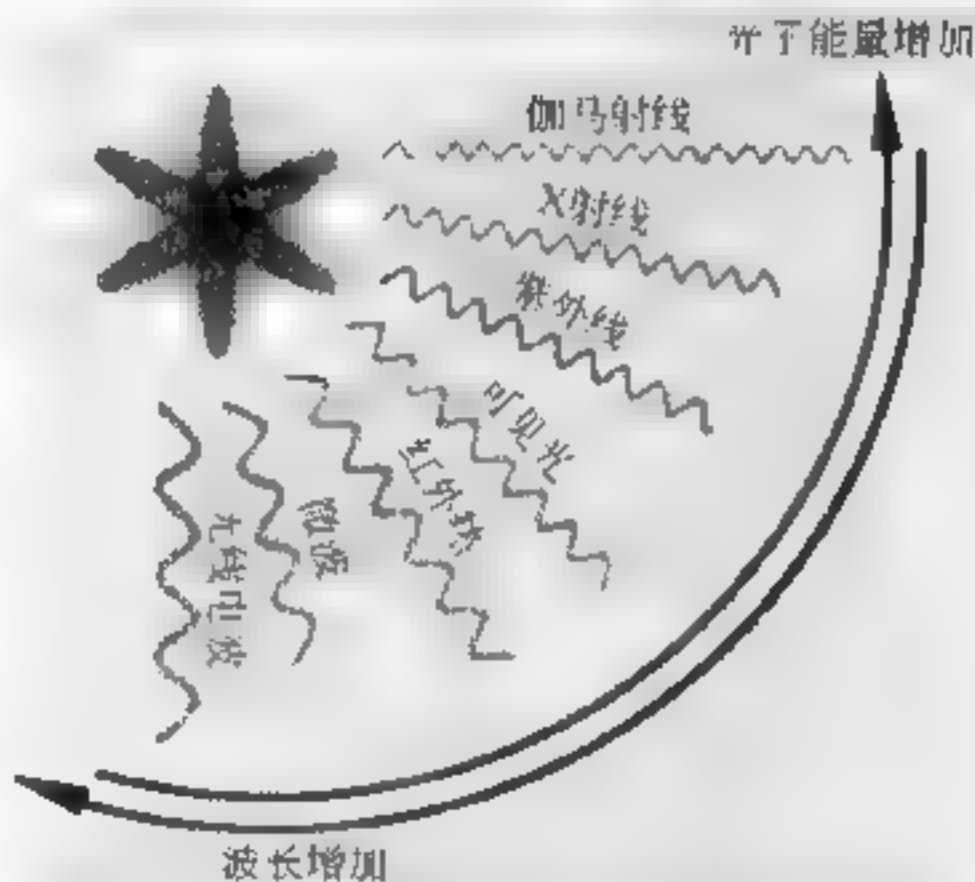


图9-49 一些类型的辐射，如光、热、微波和无线电波等通常要比伽马射线、X射线和紫外线要更安全



图9-50 CRT中的电子枪可将一束电子喷射在屏幕上

CRT 的对人体有害的 X 射线会被组成显像管的覆铅玻璃屏蔽。从显像管中散播的辐射主要是 ELF 和 VLF，它们只能影响很短距离内的范围。例如，距屏幕 20 英寸(约 50 厘米)处的辐射程度就要比距屏幕 10 英寸处的辐射程度要低不少。不同的 CRT 有不同的辐射程度。一些生产商会使用额外的屏蔽来生产低辐射设备。在欧洲，生产商生产出的显示设备都要达到严格的 TCO 和 MPR 标准。其实辐射通常很低，但很多消费者权益保护者觉得这还是不够低。

**LCD 屏幕有没有辐射？** LCD 显示器通过照亮微型灯管矩阵来产生图像。与 CRT 不同的是，LCD 没有显像管，不发射电子，也不产生 X 射线。但 LCD 设备还是会产生很小的辐射。而辐射程度会因生产商、品牌和型号的不同而各有区别。

**能否采取措施来屏蔽计算机显示设备的辐射？** 达到 TCO 和 MPR 标准的显示器的辐射程度对人来说是安全的。而 LCD 显示器的辐射程度通常要比 CRT 的低，所以尽量使用 LCD 显示器。用户也可以在市场上找到各种用来防辐射的设备，但它们的效果是很值得怀疑的。不过不管使用哪种显示设备，最好与屏幕保持一定距离，以减少辐射对自己的危害。

**普通手机的辐射量是多少？** 手机实际上是一个无线电收发器，所以它会散发射频(RadioFrequency, RF)能量。较高的射频能量可以加热人体组织，就像微波炉加热食物那样。但与微波炉相比，手机的辐射量其实非常低。

手机辐射量是以“比吸收率”(Specific Absorption Rate, SAR)来度量的。在美国，手机的最大 SAR 值必须小于 1.6 瓦/千克，在欧洲，这个最大值是 2 瓦/千克。手机的最大 SAR 值可以达到所允许的最大值。而辐射程度最低的手机的 SAR 值在 0.12 瓦/千克和 0.33 瓦/千克之间。在美国，用户可以通过访问 [www.fcc.gov/oet/fccid](http://www.fcc.gov/oet/fccid) 输入手机的 FCC ID 号码(可以在用户说明书上找到)来查看手机的 SAR 值。

**现有的限制是否安全？** 科学界还在继续研究和争论对长期使用来说是安全的射频辐射量。近来瑞典科学家研究发现长期使用手机会明显增加产生脑肿瘤的风险。而与此相悖，一个由来自伦敦的癌症研究院和三所英国大学的研究发现，没有证据表明使用手机会增加患脑肿瘤的风险。连美国食品与药品管理局(Food and Drug Administration, FDA)都承认，“现有的科学证据并不足以证明手机是绝对安全的，也不能证明它们是不安全的”。

**怎样避免过量的手机辐射？** 减少暴露在手机辐射环境下最简单的方法就是使用免提耳机。美国许多州要求在驾车时使用耳机，这样还能减少发生交通事故的概率。

### 9.5.2 重复性压力损伤

**什么是重复性压力损伤？** 大多数由使用计算机产生的健康风险不是由设备本身引起的，而是由摆放和使用设备的方式造成的。键盘和鼠标不合理的摆放可能会对手腕、手臂、颈部、背部和肩膀造成重复性压力损伤。**重复性压力损伤**(Repetitive Stress Injury, RSI)并不是一种特定的疾病，而是一组影响肌腱、肌肉和神经的相似的过劳生理紊乱。其症状包括手、手腕、手臂或肩膀的僵硬和轻微疼痛。症状可能在工作时就出现了，也可能在工作后数小时或数天后才出现。虽然一些问题，如腕管综合症可能需要治疗才能治愈，但大多数重复性压力损伤只需要好好休息就可以恢复。

**什么是腕管综合症？** 人的手腕包含有 8 块腕骨，这些腕骨围绕着一根控制大拇指、食指和中指的大神经。任何压迫该神经的东西(如关节炎或变粗的肌腱)都有可能引起手指的麻木、疼痛或麻刺感，这种状况就是腕管综合症(如图 9-51 所示)。很多人一度认为键盘操作是引起腕管综合症的主要原因，但来自梅奥诊所(Mayo Clinic)的最新研究表明，尽管键盘操作会使情况恶化，但它却不是引起腕管综合症的原因。多数

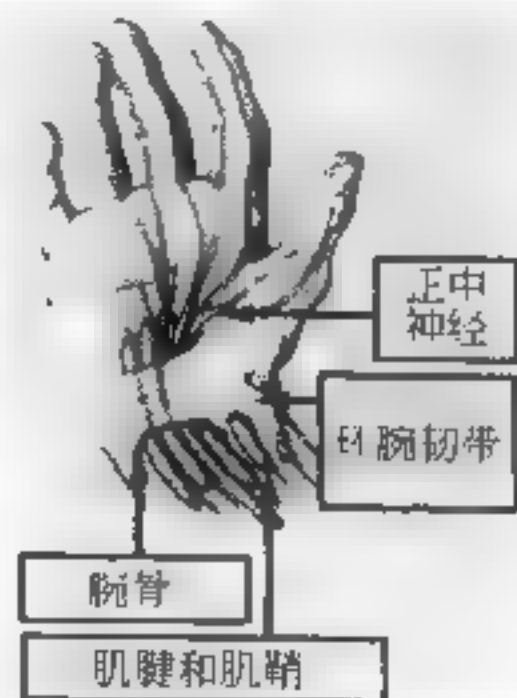


图 9-51 腕管综合症是一种影响到大拇指、食指和中指的神经的情况

和计算机相关的手部和手臂损伤都是重复性压力损伤，这些都可以遵循人体工程学指南来避免。

什么是人体工程学？人体工程学是对安全和有效的环境（尤其是工作环境）的研究。人体工程学提供了很多指导方针，以使工作环境更安全更健康。

在美国，职业安全与健康管理局（Occupational Safety and Health Administration, OSHA）为美国的工作者制定了强制的安全和健康标准。虽然规定了工作场所人体工程学强制标准的联邦法律在2001年被废止，但许多州都有保护工作者免受重复性压力损伤的规定。

怎样布置工作区？在本章开篇之处，已经介绍过如何评估现有工作区的人体工程学。不管在哪里工作，为了避免可能遇到的与计算机相关的压力损伤，都要牢记人体工程学原则。避免令人难受的压力损伤的关键在于对键盘、鼠标、显示器、桌子和椅子的放置与使用。图9-52提供了工作站人体工程学指南的概述，以及关于一些放置键盘与鼠标的特别技巧。

- 合理放置键盘，以使键盘大致处于膝盖的正上方，并使肘部在敲击键盘时能做超过90°的伸展，确保键盘有键盘托盘，以便在需要对键盘进行调整，而且键盘托盘最好带有卷边，以减小托盘和大腿间的距离。
- 让键盘有一定倾斜度，以使手腕在敲击键盘时是平直的。
- 如果有腕垫，只有在不敲击键盘时才使用它；在敲击键盘时如果将手掌放在腕垫上通常会使手腕与键盘间产生一定角度，这样会影响效率。
- 使用适合手和手指的大小的键盘。将手指放在起始键（**asdf** 和 **jkl;**）上时，这些手指之间应该保持有1/8英寸到1/4英寸（约0.32厘米到0.63厘米）的空间，这样在敲击键盘时既不会觉得手指很挤，也不会觉得手指间距离太大。

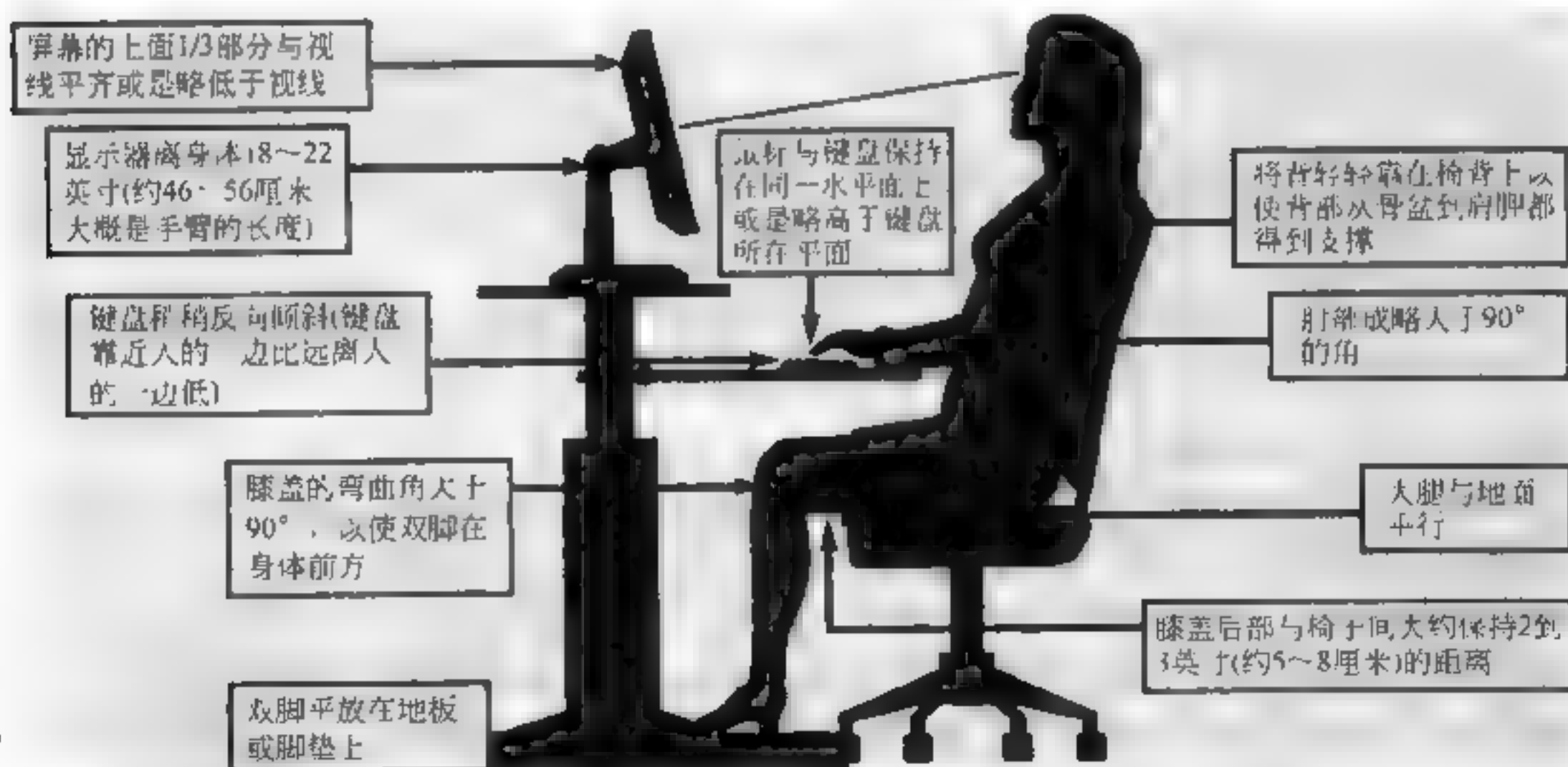


图9-52 按照人体工程学指南放置和使用计算机设备以避免重复性压力损伤

### 9.5.3 眼疲劳

和计算机有关的眼问题有哪些？研究发现计算机使用和眼问题间存在联系。最常见的症状就是眼睛干涩痒痛、眼睛疲倦、易流泪或头疼、模糊或复视、很难在屏幕显示和打印出的文档间



转换焦点以及对光的敏感程度的增加。对许多计算机用户来说，眼问题可以通过合理地放置和调整显示器来避免。

显示器的最佳摆放方式是怎样的？要正确地放置显示器，只要轻轻靠坐在椅子上并向前伸直右手手臂，如果中指刚好能触及屏幕的中心位置就可以了，如图 9-53 所示。

在将屏幕放置在一个合适的高度后，再将其向后倾斜一点。应该要感到自己是在微微俯视屏幕。屏幕应该放在自己的正前方，而且要与肩膀平行。放置在斜前方的显示器可能让使用者的双眼聚焦在不同的距离上，这样是很累的。如果使用两台显示器，尽量将第二台显示器放置在离第一台显示器很近的地方，但要与第一台显示器保持一定角度，这样在轻轻转过头看它时才能保持直视屏幕。最好能不时地将第二台显示器放在主显示器的另一边。

在放置好显示器后，还要尽量减少屏幕上反射的来自电灯或窗户的眩光。调整屏幕角度使其远离窗户，但最好不要让屏幕背对窗户，因为那样从窗户进来的耀眼的室外光会使瞳孔必须放大才能看到来自屏幕的光。如果工作区中有眩光问题，那么可以购买一块适合于计算机屏幕的防眩屏。保持显示器表面没有灰尘也能减少眩光。

怎样放置笔记本电脑？笔记本电脑为人体工程学出了道难题，因为笔记本电脑的屏幕和键盘通常是连在一起的。放置笔记本需要在最佳视角和最佳键盘敲击高度间采取折衷方案。应该尽可能使用外接键盘和鼠标，以使笔记本电脑营造一个更符合人体工程学的工作区。

如果戴眼镜怎么办？要用双焦距和三焦距眼镜来获得适合计算机工作的焦距。视线是从镜片下方穿过的，因此佩戴这类眼镜的人需要抬起下巴看屏幕，这样就会对颈部肌肉产生压力，而且会引起头痛。要避免这种情况的发生，佩戴双焦眼镜或三焦眼镜的人也许不得不降低他们的屏幕，或找他们的验光师再配一副专门用来观看计算机屏幕的眼镜。

调整分辨率怎样？避免眼疲劳最有效的措施之一就是调整显示器的分辨率，以使自己能轻松地阅读显示在屏幕上的文本。要记住的是，可以做两种调整。一种是在操作系统中调整显示器分辨率，这样会在全局上影响窗口、图标和文本的大小。LCD 屏幕都有自己的标准分辨率，在这种分辨率下，LCD 上显示的每个像素都和显示矩阵上的小灯——物理对应。如果选择比屏幕标准分辨率小的分辨率，那么会强制显示设备插入像素来填充屏幕，这样就会使显示画面变得有些模糊。图 9-54 解释了如何找到显示

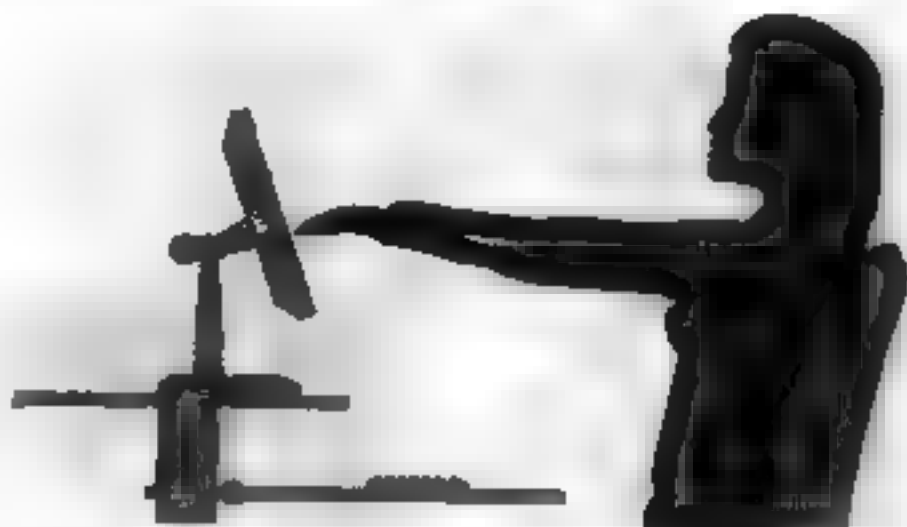


图 9-53 通过伸直自己的手臂，并使其保持与地面平行可以确定显示器的位置。手指的指尖应该能刚好碰到屏幕中心



图 9-54 在使用 Windows 时，要找到屏幕的标准分辨率，请到“控制面板”中打开“显示”按钮，再点击“高级”按钮，然后选“显示”标签。（在部分系统中此过程可能有所差异，请读者自行实践。——译者注）

器的标准分辨率。

在将显示器设置成标准分辨率后，可能会觉得网页上和文档中的文本太小了，看着这些文本眼睛会觉得不舒服。如果那样的话，就可以使用多种应用程序来调整缩放级别。例如，可以设置浏览器显示较大文本，或是设置文字处理软件以 125% 或 150% 的比例显示文本（如图 9-55 所示）。

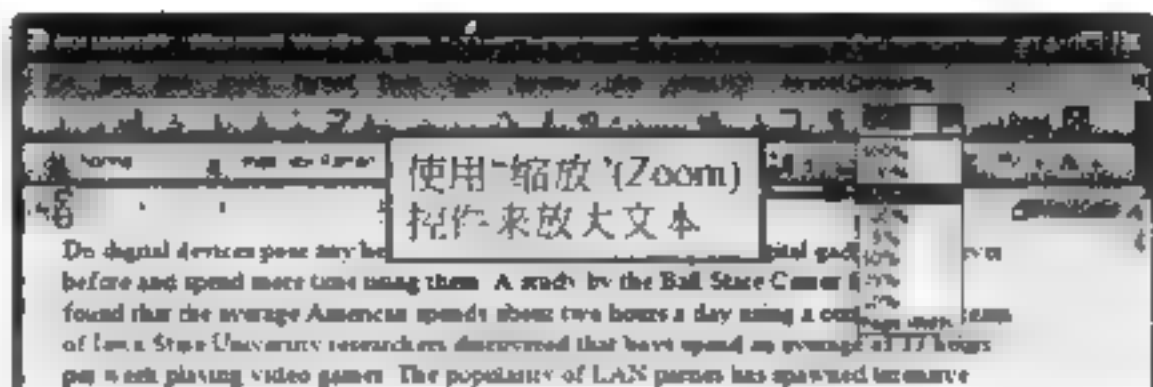


图 9-55 如果在标准分辨率下文本显得太小，试着使用应用程序来增大缩放级别

#### 9.5.4 背部疼痛

使用计算机如何影响到背和脊椎？引起背痛的原因很多，包括不好的姿势和提起重物时的疏忽。

姿势是怎样影响背和脊椎的？医生和理疗师通常会用术语“前屈姿势”来描述多数计算机用户所共有的那种坐姿。而非专业人士的术语“计算机萎靡”则是指同一件事：驼着背坐在计算机键盘前，而且脖子向前伸着（如图 9-56 所示）。

习惯性低垂可能会导致背部僵硬以及肌肉酸痛。除此之外，这个问题还能引起传递手臂和背部的神经疼痛。由习惯性前屈姿势引发的背部问题有时也叫“T4 综合症”，得名于受此症状影响最严重的第四节颈椎。

怎样避免和计算机相关的背部问题？在使用计算机工作的同时让自己舒适的关键在于，要让自己的肩膀放松，这样紧张的肌肉就不会引起头痛和僵硬了。如果椅子的扶手会让肩膀抬起来，那么就应该移除扶手或是换用另一张椅子。

认为坐直是最好的传统观念最近受到了大量事实的挑战，这些事实都能表明对计算机工作来说，上身稍微向后倾斜才是最好的姿势。在躯干约成 100~110 度角时，椅背就可以很好地对脊柱形成支撑。

搬运沉重的计算机也可能造成背部问题。要减轻负担，试着减少所搬运的外设数量。最好把计算机装进一个双肩背包里，而不是装在单肩包中。而在旅行时最好将笔记本电脑放在一个带轮子的载物工具上。

#### 9.5.5 久坐的生活方式

使用计算机是否会影响总体的身体健康？在数字文化中生活和工作的人可能每天很多时间里都是坐着的，可能在看电视，也可能是在使用计算机。许多研究人员认为这种不断增长的久坐的生活方式与肥胖及心血管疾病的稳步增长之间有着千丝万缕的联系。要抵消这种久坐的生活方式的影响，锻炼身体和合理饮食很重要。能兼顾肢体伸展与心血管的锻炼可以帮助我们保持身体健康，而且对预防重复性压力损伤和背痛也有额外的好处。

使用计算机是否会对循环系统产生影响？长时间保持坐姿，尤其是保持一种限制血液循环的姿势，可能造成健康风险，这与长途飞行所带来的风险是相似的。深度静脉血栓是一种通常会

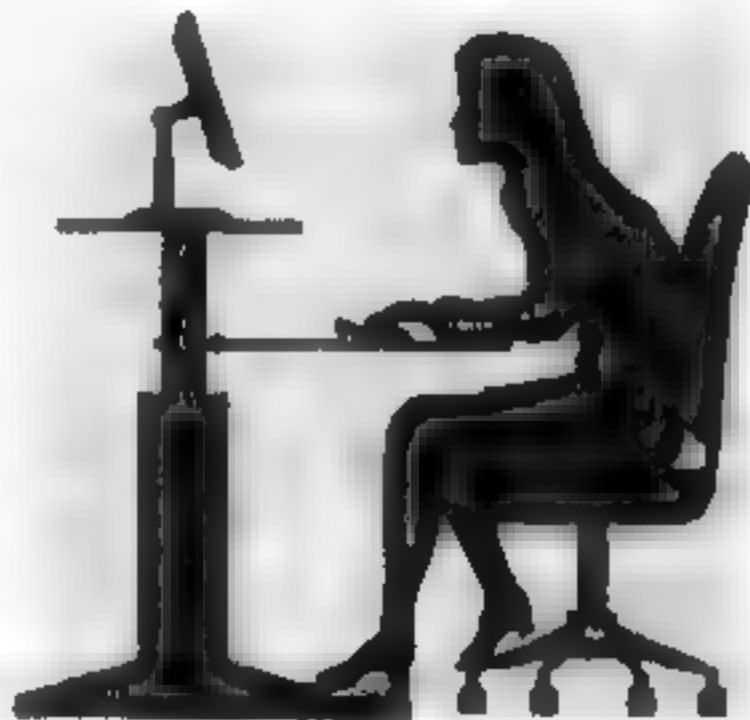


图 9-56 不好的姿势可能会引起背痛

影响到腿部静脉的血液凝结现象，所引发的症状包括受影响区域内的疼痛与红肿。深度静脉血栓需要得到及时救治，以免凝结的血块流向心脏引发生命危险。虽然这种现象在年轻人中不常见，不过好的工作习惯还是会帮助我们维持健康的血液循环。

什么有助于维持流畅的血液循环？要让座椅不影响腿部的正常血液循环，要确定在小腿和椅子前端之间至少有 2 英寸（约 5 厘米）的距离。而且大腿应该和地面平行以保持良好的血液流动，如果需要的话，使用脚垫将脚抬起来，以减小大腿后部的压力。

还能做些什么？要与潜在的伴随着使用计算机而来的健康风险做斗争，就应该试着不时地休息，最好大约每 20 分钟休息一次，但至少也要一个小时休息一次。而且至少要尝试一下“20/20/20”休息法：每 20 分钟休息 20 秒，朝着 20 英尺（约 6.1 米）远的地方看一下。而 2~5 分钟的较长休息时间是更有效的。在较长的休息时间内，可以站起来以改变血液循环，或者通过看远处的物体来使眼睛放松，还可以轻轻地转动或是伸展手腕、肩膀和脖子。休息提醒软件，如 RSIGuard、Stress buster、Easy Rest Break 以及开源软件 Workwave，都可以帮助我们记住什么时候应该停止工作来休息一下（如图 9-57 所示）。

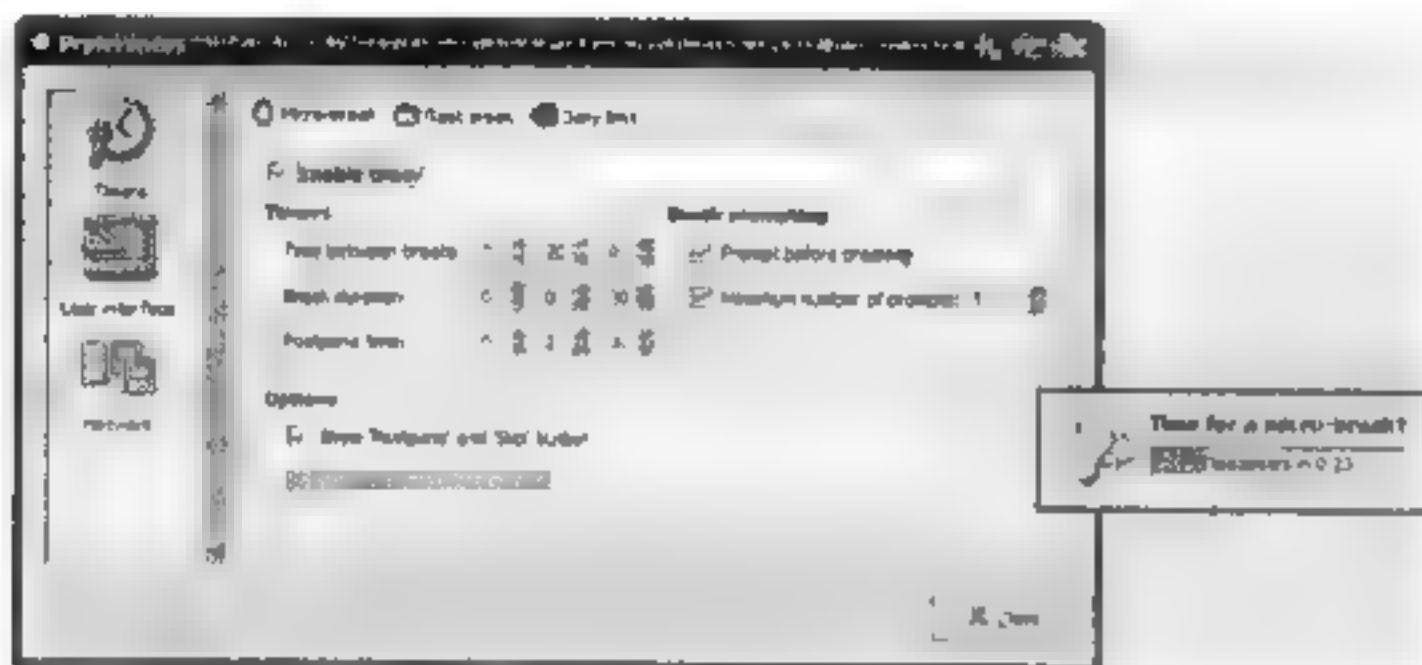


图 9-57 在设置好参数后，休息提醒软件在需要休息的时间内显示一个弹出窗口

### 9.5.6 快速测试

1. 符合 TCO 和 MPR 标准的显示器所散发的如 ELF 和 VLF 之类的\_\_\_\_\_程度被认为是安全的。
2. 如果非常担心手机发出的射频辐射量，可以在 FCC 的网站上检查手机的\_\_\_\_\_程度。（提示：使用字首缩写词。）
3. \_\_\_\_\_压力损伤不是一种特定的疾病，而是一组影响肌腱、肌肉和神经的相似过的劳生理紊乱。
4. 根据人体工程学指南，应该使用椅子的扶手来使肩膀升高。对或错？\_\_\_\_\_
5. LCD 屏幕有\_\_\_\_\_分辨率，在该分辨率下显示矩阵的每个微灯管都是与屏幕上显示出的一个像素物理对应的。
6. 如 RSIGuard、Stress buster、Easy Rest Break 和 Workwave 之类的休息\_\_\_\_\_软件可以帮助我们记住什么时候该停止工作来休息一下。



## 术 语 表

**24-bit bitmap(24 位位图)** 一种真彩色图形, 每一个像素需要 24 位来存储, 用于照片级质量的图像, 可以包含 1670 万种颜色中的任一种。

**32-bit bitmap(32 位位图)** 每像素需要 32 位存储的图形图像。

**3-D graphics(三维图形)** 一种数字图形格式, 它可将三维图像显示在二维空间里。

**3-D graphics software(三维图形软件)** 这种软件首先生成三维线框对象(物体), 然后将其渲染成图像。

### A

**AAC(Advanced Audio Compression, 高级音频压缩)** 一种提供高压缩且声音质量损失低的音频文件的文件格式, 苹果公司在其 iTunes 网站上对此大力宣传。

**AACS(Advanced Access Content System, 高级访问内容系统)** 一种使用加密来限制对来自光介质的内容进行访问和复制的数字版权管理系统。

**abacus(算盘)** 一种手动的计算器, 由镶嵌在框架上的平行木杆上的算珠组成。每一个珠子代表一个特定的数字。

**absolute reference(绝对引用)** 在电子表格的公式中单元格引用的一种方式, 通常在单元格引用前加一个“\$”符号。拷贝或移动单元格的操作不会改变这种单元格引用的位置。

**acceptance testing(验收测试)** 对新信息系统进行测试的最后一个阶段, 由用户决定系统的性能是否满足要求。

**access control(访问控制)** 限制对系统(如数据库)的访问的安全措施。

**access time(访问时间)** 指在存储设备查找磁盘上数据的预估时间, 通常以毫秒为单位。

**accounting software(会计软件)** 包含记账、资金管理以及税务申报等功能的一类软件。

**ActiveX control(ActiveX 控件)** 命令和组件的集合, 程序员可用它们给网页添加交互能力。

**actor(角色)** 面向对象中称呼使用信息系统用户的行话。

**ad hoc report(专案报告)** 也称为“需求报告”, 是一种定制的报告, 是根据一些在常规报告里不包含的、特别提供的信息所制作。

**ad-blocking software(广告拦截软件)** 用于阻止广告出现在计算机屏幕上的一类软件。

**ad-serving cookie(广告服务 cookie 文件)** 由营销公司安装的用来跟踪用户在网站上的行为, 并含有公司广告信息的 cookie 文件。

**Ada(Ada 语言)** 一种高级编程语言, 由美国国防部开发, 起初主要用于军事应用程序。

**AES(Advanced Encryption Standard, 高级加密标准)** 一种加密标准, 其中使用三种不同的关键字长度, 并且基于 Rijndael 加密算法。

**agile methodology(敏捷方法)** 一种软件开发方式, 以增量方式编制软件, 可以在每次迭代中让软件规格更加完善。

**AGP(Accelerated Graphics Port, 加速图形端口)** 一种接口(或者插槽)类型, 它为高级图形数据的传输(显示)提供了一个高速通路。

**AIFF(Audio Interchange File Format, 音频交换文件格式)** 一种由苹果公司开发的常用在跨平台应用中的音频文件格式。

**Ajax** 使用如 JavaScript 和 XML 之类的工具开发交互式网站的方式。

**algorithm(算法)** 指解决某个问题的抽象或者概要过程。通常表示为伪代码、结构化英语或流程图等形式。

**Alpha test( $\alpha$  测试)** 软件测试第一个阶段的其中一步, 通常由软件开发商的内部测试小组来完成。

**ALU(Arithmetic Logic Unit, 算术逻辑单元)** CPU 内部的一个部件, 对寄存器内的数据执行算术和逻辑

运算。

**always-on connection(持续在线连接)** 一种永久连接的因特网接入方式,与之相反的是在需要的时候才建立或者断开的连接方式。

**analog data(模拟数据)** 由连续的变化刻度来度量或表示的数据,如调光开关或带有长秒针的手表。

**analog hole(模拟漏洞)** 任何允许从模拟设备合法或非法复制数字内容的设备或技术。

**Analog Protection System(APS,模拟保护系统)** 由 Macromedia 公司开发的 DVD 防拷贝技术,这种技术会扰乱拷贝到录像带的数据。

**analysis phase(分析阶段)** 此阶段的任务由项目团队完成,项目团队的目标是为一个新的或者已修改的系统生成一个需求列表。

**analytical engine(分析机)** 由 Charles Babbage 设计的机械式计算器,其中包括内存和可编程的处理器;被广泛地认为是现代计算机设计最重要的先驱。

**animated GIF(动态 GIF)** GIF 图像的一种,通过显示一系列帧来呈现连续动作。

**anonymizer tool(匿名访问工具)** 隐藏电子邮件或网页请求来源的软件和(或)硬件。

**anonymous FTP(匿名 FTP)** 一种不需要服务器账户,使用“anonymous”作为用户 ID 进行访问的 FTP 访问类型。

**anonymous proxy service(匿名代理服务)** 可以用来转发希望隐藏来源地址从而匿名上网的用户的 Web 请求的因特网服务器。

**antispyware(反间谍软件)** 能阻止间谍软件进入计算机的软件。

**antivirus software(杀毒软件)** 一种计算机程序,用于扫描计算机内存和磁盘以识别、隔离以及消除病毒。

**API(Application Program(ming) Interface,应用程序接口)** 一组应用程序或者操作系统功能,可以被别的程序使用。

**APL(A Programming Language, APL 语言)** 一种高级科学编程语言,用来处理数据表格。

**Apple I** 1977 年由苹果计算机公司发布的可拆装的计算机组件包,是为计算机爱好者设计的。

**Apple II** 苹果计算机公司研制的完整的微型计算机系统,1978 年面世,用来帮助拓展个人计算机爱好者以外的个人计算机市场。

**Apple Lisa** 苹果计算机公司开发并生产的个人计算机系统,具有第一代图形用户界面特征。

**Apple Macintosh** 第一次发布是在 1984 年。是最早在商业上成功的个人计算机之一,与图形用户界面软件一起捆绑销售。

**application development tool(应用程序开发工具)** 4GL(第四代语言)之类的软件、专家系统工具箱以及可以被组装成信息系统应用程序的组件对象等。

**application server(应用程序服务器)** 网络中专门用来运行应用程序和传输应用程序到客户端计算机的计算机。

**application software(应用软件)** 亦称应用程序、应用或程序。帮助完成特定任务(如文字处理)的计算机程序。

**application specification(应用程序规范)** 详细地描述了信息系统软件与用户交互、存储数据、处理数据以及格式化报表的方式。

**application testing(应用程序测试)** 测试新开发应用程序软件的过程,包括单元测试、集成测试和系统测试等阶段。

**argument(参数)** 在 Prolog 语言编程过程中,参数可以描述谓词,并且用 Prolog 事实中的括号括起。

**ASCII(ASC II 码, American Standard Code for Information Interchange, 美国信息交换标准码)**

用一系列 0 和 1 的组合来表示字符的编码。大多数计算机使用 ASC II 码来表示并传输文本。

**ASF(Advanced System Format, 高级系统格式)** 微软专有的流数字多媒体容器格式,通常存放 WMV 和 WMA 文件。

**assembly language(汇编语言)** 一种低级的计算机编程语言,它使用简单的命令,这些命令由汇编程序翻译成机器语言。

**assumption(假设)** 程序设计总要基于某些大家已经公认的条件,通常把编程问题限定在一个明晰的范

圈内。

**asymmetric Internet connection**(非对称因特网连接) 任何上行速度与下行速度不相同的到因特网连接。

**ATA**(Analog Telephone Adapter, 模拟电话适配器) 与 VoIP 系统协同使用, 用来将来自标准电话机的模拟语音信号转换成数字数据的一种设备。

**Atanasoff-Berry Computer**(ABC, Atanasoff-Berry 计算机) 一种早期的电子计算机原型, 它用真空管代替机械式开关来处理数据。

**Atom** 一种类似 RSS 的 Web 聚合数据订阅技术。

**attack tree**(攻击树) 描述系统潜在威胁的层次图, 是一种用来创建更安全软件的工具。

**audio compression**(音频压缩) 用来减小包含音频数据的文件大小的技术。

**audio editing software**(音频编辑软件) 一种程序, 用户可以使用它来创建和编辑数字声音和音乐录音等。

**audio encoding software**(音频编码软件) 一种计算机程序, 用来将声音文件转换成数字声音格式, 比如 mp3 或者 AAC(高级音频压缩)格式。

**authentication protocol**(认证协议) 密码、用户 ID 和生物鉴别法等用来验证个人身份的方法。

**authorization and revocation**(授权并撤销) 数字版权管理的一个组成部分, 用来禁用泄密的播放器。

**automatic recalculation**(自动重算) 电子表格软件中的一个特性, 当用户对任何一个单元格做了更改的时候, 软件会自动重新计算每一个公式。

**AVI**(Audio Video Interleave, 音频视频交叉存储格式) 一种视频文件格式, 由微软公司开发, 曾经是 PC 机上最常见的桌面视频格式。

## B

**B2B**(Business-to-Business, 企业对企业) 一种企业和企业之间的电子商务交换, 包括产品、服务或者信息的交换。

**B2C**(Business-to-Consumer, 企业对消费者) 一种企业和消费者之间的电子商务交换, 包括产品、服务或者信息的交换。

**B2G**(Business-to-Government, 企业对政府) 一种企业和政府之间的电子商务交换, 包括产品、服务或者信息的交换。

**backup**(备份) 备份是文件、磁盘以及磁带的副本, 也是一种 Windows 工具, 使用它可以创建和还原备份。

**backup software**(备份软件) 一组工具程序, 可执行各种与任务相关的备份, 例如, 帮助用户挑选备份文件等。

**backward compatibility**(向后兼容) 使用为前代产品设计的产品的能力。

**bandwidth**(带宽) 信道的数据传输能力。数字信号的带宽度量单位是位/秒(b/s), 模拟信号的度量单位是赫兹(Hz)。

**banner ad**(标题广告) 广告的一种, 通常嵌入在网页的顶端。

**BASIC**(Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code, 初学者通用符号指令码) 一种简单的高级编程语言, 在 20 世纪 70 年代由微软公司推广普及。

**batch processing**(批处理) 在某个特定时间段内, 将所有的事务集中到一起处理的一种处理系统。

**benchmarks**(基准) 一组用来度量计算机软件或硬件性能的测试。

**Beta test**( $\beta$  测试) 软件开发末期的测试阶段。其中将软件产品放在真实的计算机环境中进行测试, 一般由最终用户进行。

**binary number system**(二进制数字系统) 只使用两个数字(0 和 1)表示数字的方法。相对于二进制数字系统, 十进制数字系统使用了 10 个数字: 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。

**biometrics**(生物鉴别法) 使用(如指纹)物理属性来验证个人身份的技术。

**bit**(比特) 比特(bit)是计算机能处理的最小信息单位。比特可以表示 0 或 1。8 个比特构成一个字节, 可表示一个字母或一个数字。

**bitmap graphic**(位图图形) 一种可以存储为彩色点阵网格的图像(如数字照片)。



- BitTorrent(比特洪流)** 一种对等网络技术,文件块可以在接入网络的计算机之间自由传输,可以用来在因特网上传输音乐和电影。
- blended threat(多重威胁)** 一种以上的恶意程序的集合。
- BLOB(Binary Large Object, 大二进制对象)** 存储在数据库单个字段中的二进制数据集合(如图形或视频剪辑)。
- Blog(Web LOG, 博客)** 发布在 Web 上可公共访问的个人日志。这些日志通常能够反映作者的个性并且会每日更新。
- Blu-ray DVD(蓝光 DVD)** 每层能存储多达 25GB 数据的大容量 DVD, 也叫做蓝光光盘或 BD。
- blue screen of death(蓝屏死机)** PC 机不响应并出现蓝屏的错误状态, 关机并再次启动计算机通常能清除错误。
- bluetooth(蓝牙)** 一种无线技术, 与标准以太网一起使用, 使得数据传输率在 200 ~ 700Kbps 之间, 最大通信距离约 10.67 米。
- BMP(BMP 格式)** 微软公司 Windows 操作系统的标准位图图形文件格式。
- Boolean operator(布尔型操作符)** 一组逻辑查询操作符(比如 AND、OR 或者 NOT)可帮助形成复杂查询。
- boot disk(引导盘)** 含有引导过程所需文件的软盘或者 CD。
- boot process(引导过程)** 从用户打开计算机到计算机能够处理命令这段时间内计算机系统内部的事件序列。
- bootstrap program(引导程序)** 存储在 ROM 中的一种程序, 能够装载和初始化计算机操作系统。
- Bot(机器人程序)** 一种可以在后台自动执行命令的智能程序。有时会指感染计算机的远程访问特洛伊木马。
- botnet(僵尸网络)** 由僵尸网络主控机远程控制的一组僵尸主机, 用来发送垃圾邮件或执行拒绝服务攻击。
- BPR(Business Process Redesign, 业务流程重组)** 一种通过对现有的企业过程或者组织结构做根本改变从而改善企业的技术。
- break reminder software(休息提醒软件)** 一种用来提醒用户按时休息, 以避免各种反复使用和压力损伤的软件。
- bridge(网桥)** 一种能连接两个类似网络的设备, 它只是简单地传输数据, 而不考虑网络格式。
- broadband(宽带)** 用来指具有高带宽的通信信道的术语。
- broadcast flag(广播标记)** 一种可插入到数字电视数据流中的状态标记, 用来说明数据流能否被复制。
- brute force attack(蛮力攻击法)** 一种通过试遍所有可能的密钥来破解密码的方法。
- BSD license(Berkeley Software Distribution license, 伯克利软件套件许可证)** 一种仿照最早由加州大学使用的许可证的开源软件许可证。
- buffer overflow(缓冲区溢出)** 一种可以被黑客利用的、数据溢出预期的内存空间而影响其他变量的状态。
- bulletin board(电子公告栏)** 用在因特网上最初的通信和社交网络技术之一。
- bus topology(总线型拓扑结构)** 一种能连接并排列所有网络设备的公共主干网上的网络。如果主干网不起作用, 那么整个网络也就不可用了。
- business(企业)** 以营利为目的提供商品和服务的组织。
- button(按钮)** 能被点击以启动一个活动或命令的屏上图形控件。
- byte(字节)** 由 8 个比特构成的信息单元, 可以表示一个单一字符。

## C

- C(C 语言)** 一种编译型过程化程序设计语言, 它既能提供高级命令, 又能调用底层硬件。
- C#(C#语言)** C++ 编程语言的衍生物, 由微软公司开发。
- C++(C++ 语言)** C 编程语言面向对象的一个版本。
- C2C(Consumer-to-Consumer, 消费者对消费者)** 一种消费者和消费者之间的电子商务交换(例如在线拍卖), 包括产品、服务以及信息的交换。

- cable Internet service(有线电视因特网服务)** 一种由有线电视公司为用户提供的因特网连接。
- cable modem(电缆调制解调器)** 一种可用来通过有线电视网络设施连接计算机和因特网的通信设备。
- cache(缓存)** 为使 CPU 能以更高的速度访问数据(不是从磁盘访问)而设计的专用高速存储器,也称 RAM 缓存或缓冲存储器。
- CAD software(Computer-Aided Design software, 计算机辅助设计软件)** 用来绘制建筑或者工程任务中三维图形的程序。
- capacitor(电容)** 能够存储电荷的电子电路器件。在 RAM 中,带有电荷的电容表示一个“开”位,不带电荷的电容表示一个“关”位。
- card reader(读卡器)** 用来在固态存储设备上读取或者记录数据的设备(例如,闪存卡)。
- cardinality(基数)** 对于两个记录类型之间数字关系的描述(一对一、一对多或多对多)。
- case sensitive(大小写敏感)** 判断同一字母的大小写是否相同的条件。
- case sensitive database(大小写敏感数据库)** 一种可区分字母大小写的数据库。
- CASE tool(Computer-Aided Software Engineering tool, 计算机辅助软件工程工具)** 用于汇总系统需求、用图解法表示现有的和提出的信息系统、安排开发任务、准备相关文档,并进行计算机程序开发的软件。
- CD(Compact Disc, 光盘)** 一种光学存储介质,用来存储数字信息。CD-ROM 是只读的,CD-R 和 CD-RW 可以用来记录数据。
- CD drive(CD 驱动器)** 一种光学驱动器,可以对一种或者多种 CD 格式起作用,比如 CD-ROM、CD-R 或 CD-RW。
- CD ripper software(CD 抓轨软件)** 能将音频 CD 上的音乐文件转化为 WAV 文件的软件。
- CD-DA(Compact Disc Digital Audio, 数字音频光盘)** 商业音乐 CD 所用的格式,通常是由生产商录制的。
- CD-R(Compact Disc Recordable, 可记录光盘)** 一种能让用户在光盘上记录(一次)数据的光盘技术。
- CD-ROM(Compact Disc Read-Only Memory, 只读光盘)** 通常由生产商压制在光盘上的只读数据格式。
- CD-RW(Compact Disc ReWritable, 可擦写光盘)** 一种像软盘或硬盘那样,可以在 CD 上写入或更改数据的光盘技术。
- cell(单元格)** 在电子表格术语中,表示表格行和列的交汇部分。在蜂窝式移动通信中,指环绕在基站周围的有限地理区域。
- cell references(单元格引用)** 用某列上的字母和某行上的数字指定工作表中的单元格位置,例如,单元格引用 C5 是指 C 列第 5 行的单元格。
- Central Processing Unit(CPU, 中央处理单元)** 计算机中的主要处理器件,其内部电路可以执行用于数据处理的指令。
- centralized processing(集中式处理)** 一种信息系统设计,其中数据被一台中央计算机处理,这台计算机通常是大型机。
- certificate of completion(结业证书)** 颁发给成功修完某一专门主题中一门或者多门课程的学生的证书。
- certification exam(认证考试)** 一种检验某一特定技术或者某一学科知识水平的客观考试。
- change request(变更请求)** 对信息系统做出增加、删除或者修改某些特性所需提交的正式书面请求。
- channel conflict(渠道冲突)** 指同一渠道(如零售、批发或邮购)中某个计算机商家与其他计算机商家为争夺客户竞争的状态。
- character data(字符数据)** 字母、符号以及不在算术运算中使用的数字(名字、社会保障号码等)。
- chat(聊天)** 通过网络进行的人与人之间的实时交互通信。
- chat group(聊天组)** 一群人同时进行在线交谈和讨论。
- Chief Information Officer(CIO, 首席信息官)** 负责信息系统的最高级行政官。
- chipmaker(芯片制造商)** 设计和生产计算机芯片的公司,芯片可广泛用于各种与计算机相关的应用程序中。
- ciphertext(密文)** 被加密过的消息。
- circuit switching(线路交换)** 电话网络中,在通话期间将一部电话暂时与另一部电话连通的方法。

**CISC(Complex Instruction Set Computer, 复杂指令集计算机)** 一种通用微处理器芯片, 能够处理比 RISC 芯片更多的指令。

**class(类)** 在面向对象术语中, 表示对象所属的具有特定属性的群体。

**class attribute(类属性)** 在面向对象编程过程中, 一个类属性定义了该类成员的一个特性。它类似于数据库中字段的概念。

**class diagram(类图)** 类图可提供该类的每个对象的名字、对象的属性列表、方法列表以及对象之间的基数的量。

**class hierarchy(类层次)** 如同层次图一样, 类层次是定义在面向对象范例之内相关的一组超类和子类的集合。

**click-through rate(点进率)** 网站访问者点击广告以连接到广告发布者网站的次数。

**client(客户端)** 从另一台计算机或者服务器请求信息的一台计算机或者某个软件。

**client-side script(客户端脚本)** 嵌入到 HTML 文档中由客户端浏览器执行的脚本语句。

**client/server mode(客户端/服务器模式)** 信息处理被划分到工作站(客户端)和服务器的网络结构。

**clip art(剪贴画)** 可以插入到文档、网页和工作表中的图形, 通常收集在 CD-ROM 或 Web 上。

**cluster(簇/集群)** ①存储介质上的一组扇区, 为了加速数据访问, 一个簇内的所有扇区都作为一组被访问; ②两个或者两个以上设备为一组, 用来互相连接以共享处理、存储、输入或者输出任务。

**COBOL(Common Business-Oriented Language, 面向商业的通用语言)** 用在大型计算机上处理事务的高级编程语言。

**code(代码)** 在计算机编程中, 代码可以用作名词来指构成程序的一组指令, 或者用作动词来指写程序的这个过程。

**code of ethics(道德规范)** 一组用来帮助专业人士进行在取道德决策的指南。

**codec(编/解码器)** COmpressor/DECompressor(编码器/解码器)的缩写, 对数字图形、声音和视频等文件进行编码或解码的软件或硬件。

**color depth(色深)** 二进制位的个数, 决定了每个像素点能够表示的色彩范围。例如, 一个 8 位的颜色深度可以产生 256 种颜色。

**color palette(调色板)** 用于图形中颜色的选择。

**COLOSSUS(COLOSSUS 计算机)** 早期电子计算机的一种原型, 它使用二进制数据表示, 在二战期间用于破解由 ENIGMA(德国机器)加密的消息。

**command-line interface(命令行界面)** 需要用户输入命令的一种用户界面。

**commercial software(商业软件)** 为获取利润出售给消费者的具有版权的计算机应用程序。

**commit(提交)** 将数据库记录永久更新的行为, 这种行为只有在事务的每一步都被成功处理之后才会发生。

**communications channel(通信信道)** 发送者和接收者之间的任一通路。信道可以是某种物理介质或某个通信频率。

**communications protocol(通信协议)** 为确保数据有序准确地传输和接收而制定的规则。

**compiler(编译器)** 在程序运行前, 将高级语言编写的程序转换成低级指令的软件。

**component(组件)** 在面向对象编程中, 指那些预先编写好的对象或模块, 编程人员可以定制这些对象或模块并加入到自己的程序中。

**compute-intensive(计算密集型)** 用来指能够处理大量数据和复杂数学计算的任何一种任务、问题或者产品。

**computed field(计算字段)** DBMS 在处理过程中执行并且把结果暂时存在内存中的一种计算。

**computer(计算机)** 能够根据存储的程序接收输入、处理数据、存储数据并产生输出的设备。

**computer engineer(计算机工程师)** 计算机专业人员, 专门设计和开发计算机硬件以及外围设备。

**computer engineering(计算机工程)** 专门进行计算机硬件及其外围设备设计和开发的专业。

**computer industry(计算机产业)** 为使用计算机的个人和组织提供相关商品和服务的公司及个人。

**computer network(计算机网络)** 一组计算机及相关设备, 它们以一种能够共享数据、软件和硬件的方式



连接在一起。

**computer operator(计算机操作员)** 直接使用和维护大型计算机的专业人士。

**computer professional(计算机专业人士)** 职业涉及一个或多个计算机技术相关方面的人员。

**computer program(计算机程序)** 一组详细的指令,用以命令计算机怎样解决问题或完成任务。

**computer programmer(计算机程序员)** 设计、编码和测试计算机程序的人员。

**computer programming(计算机编程)** 设计、编码和测试计算机程序的过程。

**computer retail store(计算机零售商店)** 通常从店面等场所(如购物中心)销售几种品牌的计算机的商店。

**computer retailer(计算机零售商)** 也叫做经销商,是销售计算机相关产品的公司。

**computer salesperson(计算机销售人员)** 销售计算机以及其相关产品的计算机专业人士,也称为销售代表。

**computer science(计算机科学)** 从计算机的构成、编程以及操作系统出发,专门研制高速度和高效率计算机的专业领域。

**computer virus(计算机病毒)** 一种计算机程序,能够将自身加入到计算机文件中,进行自我复制。它可以从一个文件传播到另一个文件,并进行数据破坏、显示令人不快的消息或者干扰计算机操作。

**computer worm(计算机蠕虫)** 一种可以通过计算机的安全漏洞进入计算机系统(通常是网络)并进行自我复制的软件程序。

**computer-aided music software(计算机辅助音乐软件)** 使用一组简单化的工具(比如节奏、音调以及音乐风格等)产生独特音乐作品的软件。

**concurrent-use license(并行使用许可证)** 对于一个组织在同一时间内同时使用一个软件程序的多个拷贝的合法许可。

**confidentiality(保密)** 不私下主动泄露任何所获得信息的义务。

**constant(常量)** 在编程过程中,常量表示恒定不变的值。相反,变量中保存的数据会发生变化。

**container format(容器格式)** 通常用来存储声音和视频的文件格式,可以包含一种或多种由标准编/解码器压缩的数据。

**contract worker(合同工)** 不单单只为一个公司工作的计算机专业人士,他们通常根据工作量拿报酬而不是拿薪水。

**control(控件)** 在图形用户界面中,控件是一种基于屏幕的对象,其行为可以被编程人员指定。

**control structure(控制结构)** 指定程序要执行的次序比如顺序、选择以及循环控制的这样一些指令。

**control unit(控制单元)** 微处理器的一部分,指挥和协调处理过程。

**convergence(一体化)** 从技术的角度讲,是将多种数字设备整合到一个平台上,此平台可以处理许多不同的内容,比如可以播放数字音乐和数字视频的手机。

**cookie** Web 服务器发送到浏览器并存储在用户硬盘上的一段信息,它通常包含用户的相关信息。

**copy generation management(拷贝生成管理)** 控制 CD、DVD 或磁带被重复复制次数的数字版权管理技术。

**copy protection(拷贝保护)** 任何用来防止数字内容被复制的数字版权管理技术,也叫做防拷或拷贝限制。

**copyright(版权)** 赋予某程序作者或版权所有者独占性权利的一种法律保护形式。

**copyright notice(版权声明)** 标识版权所有者的方式,比如“Copyright 2007 by ACME CO”。

**CPL(Combined Programming Language,结合式编程语言)** 20 世纪 60 年代开发的用于编写科学和商业应用程序的编程语言。

**CPU(Central Processing Unit,中央处理单元)** 包含有 ALU、控制单元和寄存器的计算机或芯片中的主要处理线路。

**CRM(Customer Relationship Management,客户关系管理)** 通过改善公司和客户关系来提高利润的一种技术。

**cropping(裁剪)** 选择并且移除掉图像某个部分的过程。

**CRT(Cathode Ray Tube,阴极射线管)** 采用与电视机相类似的大型真空管的一种显示技术。

**cryptographic algorithm(加密算法)** 加密和解密数据的具体过程。

- cryptographic key(加密密钥)** 加密或解密数据过程中必须用到的一个特定的字、数字或者短语词组。
- CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, 带冲突检测的载波侦听多路访问)** 对两个设备同时使用一个数据信道的请求作出应答的一种方法,用在以太网中。
- CSS** ①(Content Scramble System, 内容扰乱系统)用来防止非法复制 DVD 的 DRM 技术。  
②(Cascading Style Sheet, 层叠样式表) 用来指定网页样式的 Web 技术。
- Custom Recovery CD(定制恢复 CD)** 在硬盘出故障后可以用来重启计算机并开始硬盘还原程序的 CD。
- cyberspace(网际空间)** 由 William Gibson 创造的术语,现在用来指基于计算机网络和因特网的虚拟“世界”所提供的信息或其他资源。



- data(数据)** 在计算和数据管理中,数据指计算机用来表示事实和概念的符号。
- data bus(数据总线)** 在计算机主板上用于连接电子部件(如处理器和内存)的电子路径或线路。
- data center(数据中心)** 用来存放和保护计算机系统以及数据的专门设备。
- data dependence(数据依赖)** 数据和程序模块关联太紧而使得更改很困难的一种不合需要的情况。
- data flow(数据流)** 在 DFD 图中,一端有箭头的一条线段,用来指明数据流的方向。
- Data Flow Diagram(DFD, 数据流图)** 描述数据在信息系统中如何流动的图。
- data fork(数据部分)** Macintosh 文件系统的要素之一,由包含了文本、音频或视频数据的部分文件构成,与资源部分相对。
- data independence(数据独立性)** 将数据从操作数据的程序中独立出来。
- data mining(数据挖掘)** 为了在数据中发现对决策有重要作用的模式和关联而进行的数据分析工作。
- data redundancy(数据冗余)** 数据库中的数据重复。
- data representation(数据表示)** 使用电信号、标记或者二进制数字来表示字符、数字、视频或者音频数据。
- data store(数据存储)** 存放数据的磁盘、磁带或文件柜。在数据流图中通常用末端开口的矩形来表示。
- data transfer rate(数据传输速率)** 在单位时间内,存储设备能从存储介质中传送到计算机内存中的数据的量。
- data type(数据类型)** 表示能填入到数据文件某个字段中的数据的特性。数据类型包括字符型、数字型、日期型、逻辑型和备注型等。
- data view(数据视图)** 通常应用于在数据库中根据查询数据库显示不同表格或报表的一种机制;可以根据不同类型的用户进行定制。
- data warehouse(数据仓库)** 为分析而组织的一组信息。
- database(数据库)** 存储一个以上的文件或记录类型的信息集。
- database administrator(数据库管理员)** 全面负责数据库设计、开发、测试和维护工作的人员。
- database audit(数据库审计)** 监控或记录用户在数据库中活动的过程,通常是出于安全目的。
- database client software(数据库客户端软件)** 允许远程计算机或者网络工作站访问数据库中数据的软件。
- database index(数据库索引)** 包含用来显示按照一个或多个字段中数据组织的数据库记录列表的键和指针的文件。
- database model(数据库模型)** 数据库的底层结构或分类,如关系数据库、层次数据库、网状数据库或对象数据库。
- database server software(数据库服务器软件)** 管理大量记录并且执行许多同步事务的软件。
- database software(数据库软件)** 为存储在数据库中的信息进行输入、查找、组织、更新和记录而设计的软件。
- database structure(数据库结构)** 数据库中的字段、表以及关系的排列。
- date data type(日期类型)** 表明字段中的数据表示日期的数据类型。
- DBMS(Database Management System, 数据库管理系统)** 帮助用户操作、存储以及维护数据库文件的应用软件。

**debugger(调试器)** 帮助程序员测试和纠正计算机程序错误的编程工具。

**DEC PDP-8** 由 Digital Equipment 公司建造并在 1965 年面世的计算机,是当初商业上极为成功的小型计算机。

**decision model(决策模型)** 实际情况的数字表示形式,例如商务活动中的现金流模型。

**decision query(决策查询)** 描述决策所需数据的问题或指令集合。

**Decision Support System(DSS, 决策支持系统)** 使决策者能够直接操作数据、合并外部数据源、创建数据模型或进行假设分析场景的计算机系统。

**decision support worksheet(决策支持工作表)** 项目团队用来评估每个解决方案标准的工具,给每个标准加上分值和权重,然后在表中进行比较。

**decision table(决策表)** 将所有的规则列出并且指明各种规则组合结果的一种用表格表示的方法。

**declarative paradigm(声明性范例)** 编程过程中的一种问题解决方法,其中程序员通过指明一组语句和规则来定义解决一个问题的前提条件来编写程序。

**deColmar's Arithmometer(deColmar 四则运算器)** 世界上第一台商业上获得巨大成功,并大批量生产的机械式计算器。

**decryption(解密)** 将密文转换成明文的过程。

**DeCSS** 一种破解 CSS 拷贝保护并允许用户复制 DVD 的程序。

**defensive programming(防御性编程)** 一种尝试识别可能的威胁并主动编写代码预防这些威胁的编程方法。

**defragmentation utility(碎片整理实用程序)** 一种软件工具,可以重新安排磁盘上文件的位置使它们存储于连续的簇中。

**DELETE(删除)** SQL 语言中的一个关键词,指的是将记录从表中移除。

**demoware(试用软件)** 免费发放的商业软件,但会在一段时间后到期,并会要求用户付费以继续使用。

**design phase(设计阶段)** 项目团队能够搞清楚如何实现新系统的过程。这个阶段在分析阶段结束后启动。

**desktop(桌面)** 用来指可以存放如文件夹和小程序之类的对象的图形化用户界面的主屏幕的术语。

**desktop computer(桌面计算机)** 足够小可以放在桌子上的计算机,它是在单一微处理芯片的基础之上制造而成。

**desktop operating system(桌面操作系统)** 专门为个人计算机设计的操作系统,比如 Windows Me 或 Mac OSX。

**Desktop Publishing Software(DTP, 桌面出版软件)** 用于高质量商业印刷的软件,该软件能够进行精确的排版控制。

**desktop video(桌面视频)** 以数字形式存于 PC 机硬盘或光盘上的视频。

**desktop widget(桌面小工具)** 由富含信息的图形(如时钟或图表)显示在桌面上的交互程序。

**detail reports(详细报告)** 由管理信息系统生成的有组织的列表,例如,一份库存清单。

**device driver(设备驱动程序)** 计算机用来控制外围设备的一种系统软件。

**DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol, 动态主机配置协议)** 一组允许网络客户端计算机找到并使用与域名对应的因特网地址的规则。

**DHTML(Dynamic HTML, 动态超文本链接标记语言)** 如 HTML 和 JavaScript 之类的一系列用来创建动态和交互式网页的技术。

**dial-up connection(拨号连接)** 通过电话线临时连接到因特网的一种连接。

**dialog box(对话框)** 一种以窗口和来自用户的请求信息(如命令参数)的形式显示的图形用户界面元素。

**dictionary attack(字典攻击)** 一种通过尝试电子词典中的所有单词找出密码的方法。

**difference engine(差分机)** 由 Charles Babbage 发明的,使用蒸汽动力实现全自动操作的机械式计算器,但此计算器从来就没有造出来过。

**differential backup(差别备份)** 在上次磁盘完全备份后对修改过的所有文件进行备份的方法。

**digital audio(数字音频)** 使用采样技术数字化到文件中的音乐或语音,有时也叫波形音频。

**digital camera(数码相机)** 以数字形式拍摄照片,然后将此数字图像存储而不是记录到胶片上的相机。



- digital certificate(数字证书)** 标识 ActiveX 控件作者的安全手段。计算机程序人员在经认证后,可以在数字证书上“签字”。
- digital content(数字内容)** 在介绍数字音乐、视频、文本和图像之类的多媒体内容中常用的术语。
- digital data(数字数据)** 以不连续的数字(如 1 和 0)表示的文本、数字、图形或声音。
- digital divide(数字鸿沟)** 在使用数字技术和不使用数字技术的人之间存在的鸿沟。
- digital revolution(数字革命)** 在 20 世纪后半叶由计算机和其他数字设备带来的一系列显著改变。
- Digital Rights Management(DRM, 数字版权管理)** 一系列用来阻碍和防止对数字内容进行非法复制的技术。
- digital signal processor(数字信号处理器)** 用来处理、记录以及播放音频文件的电路。
- digital video(数字视频)** 通过赋予每一帧上的每个像素相应的值,以数字格式顺序地存储一系列静态的帧。
- Digital Video Recorder(DVR, 数字录像机)** 一种可以采集电视和有线电视节目,并将其存储在内置硬盘上以便以后观看的时间转换设备,例如 TiVo。
- digital watermark(数字水印)** 一种数字版权管理技术,会将隐藏的信号插入到多媒体内容中,作为一种可以追踪和验证的识别标记。
- digitization(数字化)** 通过扫描仪、取样器或者其他的输入设备将非数字格式信息或者媒介转换成数字格式。
- digitizing tablet(数字绘图板)** 一种提供基于纸面绘画性质的平面,并且可提供“笔”来制作手画矢量图形的设备。
- dimensional database(维度数据库)** 为了进行有着比简单二维表更复杂的结构的数据分析而创建的数据库。
- direct conversion(直接转换)** 在停止使用旧计算机系统的同时启用新计算机系统。
- directory(目录)** 针对计算机文件管理来说,指计算机存储设备中所包含文件的列表。
- disaster recovery plan(灾难恢复计划)** 按部就班地描述用来保护仪器和数据免受灾难伤害的方法以及如何从灾难中恢复的计划。
- disk partition(磁盘分区)** 通过将大硬盘分成许多较小的虚拟硬盘所形成的硬盘区域,如在同一计算机上使用双操作系统时。
- distributed database(分布式数据库)** 存储在不同计算机、不同网络或者不同地理位置上的数据库。
- distributed processing(分布式处理)** 一种信息系统设计,在这种信息系统中数据是由众多工作站或服务端处理的。
- distribution media(销售介质)** 包含有可以被安装到硬盘上的程序和数据的一个或多个软盘、CD 或 DVD。
- DOCSIS(Data Over Cable Services Interface Specification, 有线业务接口数据规范)** 一种安全技术,在有线因特网服务中用于过滤包和维护客户隐私。
- document production software(文档制作软件)** 一种帮助用户撰写、编辑、设计和打印文档的计算机程序。
- domain name(域名)** “fully qualified domain name”(完全限定性域名)的缩写,为了标识因特网上的主机而给出的易记的名称。例如:“cocacola.com”。
- Domain Name Server(域名服务器)** 存放域名系统数据库的计算机。
- Domain Name System(DNS, 域名系统)** 存储了大量的独一无二的与域名相对应的 IP 地址的大型数据库。
- DOS(Disk Operating System, 磁盘操作系统)** DOS 是随着第一批 IBM PC 机一同发售的操作系统软件,在微软公司的 Windows 面世之前已经在数以百万计的计算机上使用过。
- DOS boot disk(DOS 引导盘)** 包含有引导扇区而且可以用来不访问硬盘(如硬盘出故障时)启动计算机的软盘或 CD。
- dot matrix printer(点阵打印机)** 使用打印针敲击色带产生精制的点状图案来打印字符和图形的打印机。
- dot pitch(点距)** 显示屏上像素点之间的对角线距离,单位为毫米。点距用来判断屏幕图像显示质量的好坏。
- double layer DVD(双层 DVD)** 本质上是将数据堆叠存放在磁盘表面上两个不同层中的 DVD,它的存储容

量可达 8.5GB, 这是标准的 DVD 的存储容量的两倍。

**download(下载)** 将远程计算机上的文件拷贝传送到本地计算机存储设备上的过程。

**downstream speed(下行速度)** 从主机或服务器向本地计算机传输数据流的速率(与上行速度相反)。

**drawing software(画图软件)** 用直线、图形形状以及色彩等创建矢量图形(比如某些企业标志或者示意图)的软件。

**drive bay(驱动器托架)** 在计算机系统单元内为容纳附加的存储设备而留出的区域。

**drive mapping(驱动器映射)** 将一个驱动器名指定给位于另一个网络工作站上的存储设备的过程。

**DRM individualization(DRM 单体化)** 将对数字内容的访问绑定到特定单体用户(在必要时可追踪用户)的数字版权管理概念。

**DSL(Digital Subscriber Line, 数字用户线路)** 高速因特网连接方式, 它使用已有的电话线, 需要离交换站很近才能使用。

**DSL filter(DSL 过滤器)** 与 DSL 设备使用同一线路的用来防止模拟设备(如电话)干扰的常用设备。

**DSL modem(DSL 调制解调器)** 通过电话线从计算机接收或者向计算机发送数字数据的设备。

**dual boot(双启动)** 包含有多个操作系统并能引导到任一系统的计算机。

**dual core processor(双核处理器)** 包含有两个微处理器电路的单一集成电路。

**duplex printer(双面打印机)** 能一次在纸张两面进行打印的打印机。

**duty cycle(忙闲度)** 打印机一天或者一个月能打印多少页的度量方法。

**DVD(Digital Video Disc, 数字视频光盘)** 一种光存储介质。外观与 CD-ROM 类似, 采用与 CD-ROM 类似的技术, 但具有更高的存储容量。

**DVD authoring software(DVD 制作软件)** 提供了创建 DVD 菜单以及将数字视频转移到可以在计算机或独立 DVD 播放器上播放的 DVD 上的工具的计算机程序。

**DVD drive(DVD 驱动器)** 能从 CD 和 DVD 光盘中读取数据的光存储设备。

**DVD image(DVD 镜像)** 包含有视频 DVD 所需数据的一系列文件。镜像通常存储在硬盘上, 可以在镜像被传送或“烧录”到 DVD 上之前用来进行数据检测。

**DVD + R(Digital Versatile Disk Recordable, 数字多用途可记录光盘)** 一种与 CD-R 相似的 DVD 数据格式, 允许在 DVD 上记录数据, 但不能修改数据。

**DVD + RW(Digital Versatile Disk ReWritable, 数字多用途可擦写光盘)** 可以在 DVD 上记录和修改数据的 DVD 技术。

**DVD-R(Digital Versatile Disk Recordable 数字多用途可记录光盘)** 一种与 CD-R 相似的 DVD 数据格式, 允许在 DVD 上写数据, 但不能修改数据。

**DVD-ROM(只读存储数字多用途光盘)** 将数据永久性刻录在光盘表面的 DVD 光盘。

**DVD-RW(数字多用途可擦写光盘)** 一种与 DVD + RW 相似的 DVD 技术, 可以在 DVD 上记录和修改数据。

**DVD-Video(数字多用途视频光盘)** 一种 DVD 格式, 用 DVD 来承载商业电影。

**dynamic IP address(动态 IP 地址)** 临时分配的 IP 地址, 通常由 ISP 来提供。

**dynamic Web publishing(动态 Web 发布)** 将数据库中的数据显示为定制网页的一种方法, 它在页面被发送到浏览器的时候被生成。

## E

**E-commerce(Electronic commerce, 电子商务)** 在线买卖商品的商业形式。

**E-mail(Electronic mail, 电子邮件)** 计算机之间通过通信网络传送的消息。

**E-mail account(电子邮件账号)** 能够给用户提电子邮件地址和信箱的服务。

**E-mail attachment(电子邮件附件)** 随电子邮件消息一起传送的单独文件。

**E-mail authentication(电子邮件认证)** 一种通过检查以确定邮件来源于有效地址的禁止垃圾邮件的技术。

**E-mail client software(电子邮件客户端软件)** 安装在客户端计算机上, 用于访问网络上的电子邮件服务器的软件。该软件用于撰写、发送和阅读电子邮件消息。

- E-mail message(电子邮件消息)** 包含信件和备注的计算机文件, 可以通过通信网络对它进行电子传输。
- E-mail server(电子邮件服务器)** 使用专用的软件来存储和发送因特网上的电子邮件消息的计算机。
- E-mail system(电子邮件系统)** 提供电子邮件服务的计算机和软件的集合。
- EAI(Enterprise Application Integration, 企业应用集成)** 在组织内使用网络软件和数据库能使数据被无限制地共享。
- ear training software(练耳软件)** 音乐家用来开发调音技能、识别音调以及开发音乐技能的软件。
- EBCDIC(Extended Binary-Coded Decimal Interchange Code, 扩展二-十进制交换码)** 数字计算机, 通常是大型计算机表示字符数据的方法。
- EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution, GSM 增强型数据速率提升)** 比基础 GSM 服务提供更快数据传输速度的手机技术。
- EDI(Electronic Data Interchange, 电子数据交换)** 不同公司之间使用某些网络进行传输数据的能力, 这些网络能够使公司间进行买、卖以及信息交换。
- educational software(教育软件)** 用来开发和练习技能的软件。
- EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, 电可擦除可编程只读存储器)** 一种常用在个人计算机中存储引导和 BIOS 数据的非易失存储器。
- Eiffel(Eiffel 语言)** 一种语法类似于 C 语言的面向对象编程语言。
- electronic wallet(电子钱包)** 用来存储电子商务交易过程中所需的用户信息的软件。
- encapsulation(封装)** 面向对象技术的一种, 对象的内部细节被“隐藏”起来以便于简化使用和复用。
- encryption(加密)** 对信息进行扰乱或隐藏的过程, 经过加密的信息必须获得密钥将其恢复到初始状态才能被理解。
- ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Computer, 电子数字积分计算机)** 早期的电子计算机原型, 于 1945 年制成, 美国陆军用于计算弹道。
- enterprise computer system(企业计算机系统)** 对共享数据而且通常能为数以百计或以千计的处在不同位置的用户提供信息的一个或多个信息系统的使用。
- Entity-Relationship Diagram(ERD, 实体关系图)** 用图形的方法描述记录类型间关系的示意图。
- equipment manufacturer(设备生产商)** 设计和生产计算机硬件以及通信产品的公司。
- ergonomics(人体工程学)** 能够设计安全、舒适和高效的人类使用的机器或者工具的研究科学。
- ERP(Enterprise Resource Planning, 企业资源规划)** 企业管理系统, 将企业的所有资源集成到一起, 包括计划、生产、销售和市场方面的资源。
- Ethernet(以太网)** 网络节点间通过同轴电缆或双绞线连接的一种计算机网络。以太网是最常用的网络结构, 其数据传输率通常为 10M 比特/秒或 100M 比特/秒。
- Ethernet adapter(以太网适配器)** 一种支持以太网协议的网络接口卡。
- EULA(End User License Agreement, 最终用户许可协议)** 一种在安装软件时出现在计算机屏幕上并提醒用户接受或拒绝的软件许可。
- EV-DO(Evolution Data Optimized, 数据优化演进技术)** 由手机公司使用的比基础 CDMA 服务提供更快数据传输速度的技术。
- event(事件)** 在编程的过程中, 事件指的是需要计算机作出应答的行为或者状态的变化, 比如鼠标点击事件。
- event-driven paradigm(事件驱动范例)** 编程的一种方法, 其中程序员可创建持续检测程序事件并作出应答的一些程序, 比如对鼠标点击事件的应答。
- event-handling code(事件处理代码)** 命令计算机如何对事件(比如鼠标点击)作出反应的程序代码段。
- exception report(异常报告)** 管理信息系统生成的关于非正常信息或可接受范围之外信息的报告, 例如, 一份显示库存量偏低的再订货报告。
- executable file(可执行文件)** 含有计算机指令, 命令计算机如何执行特定任务的文件, 它通常带有 .exe 的扩展名。
- executive dashboard software(执行仪表盘软件)** 为管理人员所设计的软件, 这些管理人员通常使用小工



具来通过图形显示有关业务决策的统计资料。

**Executive Information System( EIS, 执行信息系统)** 一种专门的决策支持系统, 能够给高级管理者提供与战略管理行为相关的信息。

**expansion bus( 扩展总线)** 数据总线的一部分, 负责在内存和外围设备之间传递数据。

**expansion card( 扩展卡)** 插入计算机主板上的插槽中的电路板, 能够提供附加的功能、设备或端口。

**expansion port( 扩展端口)** 用来插入外围设备连线的插座, 可以在计算机和外围设备之间传递数据。

**expansion slot( 扩展槽)** PC 机主板上用来插入称为扩展卡的电路板的插槽。

**expert system( 专家系统)** 包含有专家知识的计算机系统, 用来分析数据并提出建议或做出决定, 也称为基于知识的系统。

**expert system shell( 专家系统工具箱)** 用来开发专家系统应用程序的软件工具。

**extended ASCII( 扩展 ASCII 码)** 与 ASCII 码类似, 但采用的是八位(bit)表示一个字符而不是七位, 这样就可多表示 128 个字符。

**external entity( 外部实体)** 存在于信息系统之外, 对该系统输入信息或接收输出的人、组织或者设备。在数据流图中通常用正方形表示。

**external information( 外部信息)** 组织从外部获得的信息。

## F

**fact( 事实)** 在 Prolog 语言编程过程中, 事实指的是程序中的一条语句, 用来提供解决问题的基本信息。

**FairPlay** 一种用来保护 iPod 商店出售内容的数字版权管理技术。

**Fast Ethernet( 快速以太网)** 一种速度为 100Mbps 的以太网。

**FAT32** Microsoft Windows 95、Windows 98 以及 Windows Me 操作系统使用的一种文件系统, 用来记录文件名以及文件在硬盘上的位置。

**feature creep( 特征蠕变)** 信息系统开发过程中不希望发生的情况, 即用户、客户或者设计者试图在最终规格说明书已经被确认的情况下添加特性。

**field( 字段)** 数据文件中最小的有意义的信息单位。

**field format( 字段格式)** 关于数据如何在屏幕上或打印稿上显示的规格说明。通常用一串“X”来表示字符, 用一串“9”表示数字。

**field name( 字段名)** 标识字段内容的名称。

**field validation rule( 字段验证规则)** 数据库设计者指定的规范, 用来过滤进入到某个特定字段的数据。

**fifth-generation language( 第五代语言)** 或者是说明性语言( 比如 Prolog 语言), 或者是允许程序员使用图形或可视化工具来编制程序的编程语言。

**file( 文件)** 对存储在硬盘以及 CD 等介质上的数据集合的总称, 例如, 计算机程序、文档以及图形等。

**File Allocation Table( FAT, 文件分配表)** 操作系统用来存储存储介质( 软盘或硬盘等) 上所有文件物理位置的特定文件。

**file compression utility( 文件压缩实用程序)** 数据压缩软件的一种, 用来将一个或多个文件压缩成一个文件, 使得占用的空间比单个存储这些文件所占用的空间少。

**file date( 文件日期)** 指的是创建某文件或最后一次修改此文件的时间。

**file extension( 文件扩展名)** 加在文件名之后, 辅助标识文件内容或文件类型的一组字母或数字。

**file format( 文件格式)** 组织对计算机中的数据进行编码和存储的方法。文本文件格式包括 DOC 和 TXT 等, 图形文件格式包括 BMP、TIFF、GIF 以及 PCX 等。

**file header( 文件头)** 插入文件开始处的隐藏信息, 用来标识文件的属性, 比如能够打开此文件的软件等。

**file management utilities( 文件管理实用程序)** 像 Windows 资源管理器那样, 能够帮助用户查找、重命名、移动、复制以及删除文件的软件。

**file server( 文件服务器)** 专门用来存储并向网络客户端传输文件的网络计算机。

**file shredder software( 文件粉碎软件)** 将磁盘扇区用一串随机的 0 和 1 序列覆盖掉从而保证删除数据的软件。

- file size(文件大小)** 文件在存储介质上的物理大小,通常用千字节(KB)来度量。
- file specification(文件规范)** 由驱动器号、子目录、文件名以及扩展名结合在一起标识文件(例如,“A: .doc”),也称“路径”。
- file system(文件系统)** 操作系统使用的用来组织文件的方法。
- file-naming convention(文件命名规范)** 在创建合法的文件名时,由操作系统建立的必须遵守的一套规则。
- firewall(防火墙)** 用来分析和控制通过网络收到或发出的包的软件或硬件,用来通过过滤潜在的人侵尝试来增强安全性。
- first-generation computer(第一代计算机)** 指早期使用电子管来处理 and 存储数据的计算机,比如 UNIVAC 计算机。
- first-generation languages(第一代语言)** 可对最早的计算机进行编程的机器语言。
- fixed Internet access(固定因特网接入)** 任何从固定的不可移动的位置接入因特网的服务,即拨号、ISDN、DSL 和有线电视因特网服务。
- fixed wireless Internet service(固定无线因特网接入)** 替代有线电视因特网服务和 DSL 的使用射频信号无线传输数据的高速、广域因特网服务。
- fixed-length field(定长字段)** 数据文件中带有预定字符个数的字段。
- flash** 由 Macromedia 公司开发的一种文件格式,因为能够使网页上带有动画而广受欢迎。
- flash cookie** 由 Adobe Flash Player 生成并使用的类似 cookie 的对象,也称本地共享对象。
- flash video(Flash 视频)** 由 Adobe systems 公司开发,并用在如 YouTube 之类的网站中的 Web 视频的常见视频文件格式。
- flat file(平面文件)** 索引卡片电子版的单一文件,其中所有的记录都使用相同的记录格式。
- floppy disk(软盘)** 一种可移动的磁存储介质,通常大小为 3.5 英寸,容量为 1.44MB。
- flowchart(流程图)** 软件工程中关于计算机在执行一项任务时如何从一条指令到下一条指令的图形化描述。
- folder(文件夹)** 包含文件或其他文件夹的子目录。
- font(字体)** 文字的字样或风格,例如, Arial、Times New Roman 以及 Gothic 等字体。
- footer(页脚)** 出现在文档每一页面底边的文字。
- form design grid(图表设计网格)** 可视化编程工具,允许程序员拖放控件以形成程序的用户界面。
- form factor(外形)** 计算机系统单元的配置,例子包括塔式、小型塔式、比萨盒式和立方体式等。
- formal method(形式化方法)** 用来详细说明并开发可靠和健全的软件或硬件的基于数学的技术。
- format** ①(版式) 设置文档外观的指定属性。②(格式) 文件类型(如 BMP 格式)。
- format shifting(格式转换)** 将媒体转换成一种不同文件格式以用在原始设备之外的设备上的过程。
- formatting(格式化)** 将磁盘划分为扇区,使其能存储信息的过程。
- formatting utility(格式化实用程序)** 操作系统中帮助格式化磁盘的软件。
- formula(公式)** 在电子表格中,指能命令计算机如何使用单元格中的内容进行计算的数字和符号的组合。
- FORTRAN(FORmula TRANslator,公式翻译器)** 最古老的高级计算机编程语言,现在仍在使用,用于科学、数学以及工程程序中。
- fourth-generation computers(第四代计算机)** 指使用通用的微处理器进行处理数据的计算机,如现在的个人计算机、服务器和大型机。
- fourth-generation languages(第四代语言)** 编程语言和查询语言的一种,比如 SQL 语言和 RPG 语言,比第三代语言更接近人类的语言。
- fragmented files(碎片文件)** 分散存储在磁盘上不连续簇中的文件。
- frame rate(帧速率)** 视频或者电影每秒显示的帧数。
- frame(框架)** 常用来定义方框的轮廓或者边界。对于文档制作软件来说,指的是预定义的放置文本或图形的区域。
- freeware(免费软件)** 有版权的被作者或版权所有人赠送使用的软件。
- Front Side Bus(FSB,前端总线)** 在 CPU 和 RAM、硬盘或扩展插槽之间传输信号的数据总线。

**FTP (File Transfer Protocol, 文件传输协议)** 一系列用来在客户端计算机和远程服务器间上传和下载文件的规则。

**FTP client (FTP 客户端)** 用来访问 FTP 服务器并与其交换文件的计算机或软件。

**FTP server (FTP 服务器)** 存储并传输文件到远程客户端计算机的计算机。

**full backup (完全备份)** 对特定备份作业中的所有文件进行拷贝。

**fully justified (两端对齐)** 在对文本进行水平排列时, 文本刚好在文档的左右空白处结束。

**function (函数)** 在电子表格软件中, 表示用于计算的内嵌公式。在编程中, 表示一段不在程序主顺序执行路径的数据操作代码。

**functional paradigm (函数范例)** 强调使用“函数”进行表达的编程方法。

**fuzzy logic (模糊逻辑)** 专家系统中通过输入信息的正确性概率来处理不精确数据的技术。

## G

**Gantt chart (甘特图)** 在图中以条形图显示每个任务的描述项目时间安排的图形。

**gateway (网关)** 即使两个网络使用不同的协议, 也能把它们连接起来的网络设备。

**GIF (Graphics Interchange Format, 图像交换格式)** 由 CompuServe 公司推广, 在 Web 上使用的位图图形文件格式。

**Gigabit (Gb 或者 Gbit, 千兆位)** 大约 10 亿位, 即 1 024 兆位。

**Gigabit Ethernet (千兆以太网)** 一种数据传输速度为 1 Gbps 的以太网标准。

**GigaByte (GB, 千兆字节)** 约 10 亿个字节, 即 1 024 兆字节 (1 073 741 842 个字节)。

**GigaHertz (GHz, 千兆赫兹)** 一种频率度量单位, 等于每秒十亿个周期的频率。

**global update (全局更新)** 在数据库中对一个以上记录中的数据同时进行修改, 例如修改所有记录中的到期日期。

**globalization (全球化)** 将世界各个地区的个人与团体联系在一起的社会、经济、政治和技术的相关性。

**goal (目标)** 在 Prolog 语言编程中, 目标指的是基于一组 Prolog 事实和规则查询某个答案的请求。

**GPL (General Public License, 通用公共许可证)** 常用于免费软件, 用来确保软件是免费发行的, 而不论其是原始软件还是衍生产品。

**gradient (渐变)** 不同颜色的浓淡从浅到深的平滑混合过渡。

**grammar checker (语法检查器)** 文字处理软件的一项功能, 能指导用户正确地使用单词和句子结构。

**Graphical User Interface (GUI, 图形用户界面)** 用户界面的一种, 它以屏幕上的图形对象为特征, 比如菜单项或者图标, 由鼠标来操作控制。

**graphics (图形)** 任何能在计算机上操作或者查看的图片、照片或者图像。

**graphics card (图形卡)** 插入计算机中用于显示文字、图形、动画以及视频的电路板, 也称为“视频卡”。

**Graphics Processing Unit (GPU, 图形处理单元)** 个人计算机、工作站和视频游戏控制台上专门用来渲染和显示图形的微处理器。

**graphics software (图形软件)** 创建、编辑以及操作图像的计算机程序, 类型包括绘图软件和画图软件。

**grayscale palette (灰度调色板)** 用黑色、白色以及灰色浓淡显示的数字图像。

**grid computing system (网格计算系统)** 多种计算机互联在一起组成的网络, 每台计算机都被看成是一个普通的并具有相同处理功能的资源。

**groupware (群件)** 能使多个用户就同一项目进行协作的软件, 通常通过在工作组成员中共享数据来实现。

## H

**handheld computer (掌上电脑)** 一种小型的、口袋大小的计算机, 能够自己提供运行所需要的电源, 并且能够给用户提供基本的应用程序。

**handshaking (握手)** 通过协议, 两个网络设备之间能够通信的过程。

**hard disk controller (硬盘控制器)** 硬盘驱动器中用来定位磁盘和读写头以确定数据位置的电路板。

**hard disk drive (硬盘驱动器)** 在驱动器盒子内封装了大容量“硬盘”的计算机存储设备, 通常用于个人计



算机的主存储设备中。

**hard disk platter(硬盘盘片)** 硬盘驱动器中用于存储数据的部件,由铝或玻璃的扁平硬质盘片上覆盖一层磁性氧化物构成。

**Harvard Mark I** 一种早期的计算机原型,也称作 ASCC(Automatic Sequence Controlled Calculator,自动序列控制的计算器),由 IBM 公司开发,它使用十进制而非二进制表示数据。

**hash value(散列值)** 由散列函数生成的数字,用来创建唯一的数字“指纹”,可以用来允许或拒绝对软件程序的访问。

**Haskell(Haskell 语言)** 一种函数式编程语言,请参看 functional paradigm。

**HD-DVD** 一种单面能存储 15GB 的数据,双面能存储 30GB 的数据的高密度 DVD。

**head crash(磁头碰撞)** 读写头和硬盘盘片表面之间发生碰撞,引起硬盘上一些数据的破坏。

**header(页眉)** 位于文档每一页上边空白部分的文字。

**help desk(咨询台)** 信息系统部门的一部分,用于帮助用户解决使用计算机和应用程序时遇到的问题。

**helper application(帮助程序)** 用来显示使用 Web 浏览器检索到的内容的外部程序。

**hierarchical database(层次数据库)** 一种数据库模型,其中记录类型具有层次化的结构,或呈树状(由单亲的子节点构成)结构。

**high-level language(高级语言)** 允许程序员使用类似人类语言编写指令的编程语言。

**Hollerith Tabulating Machine(Hollerith 制表机)** 一种机械式计算器,最初于 1890 年被美国人口普查局使用,它使用打卡来存储数据,由此导致了 IBM 公司的创立。

**home computer system(家庭计算机系统)** 为使用主流计算机应用程序(如网页浏览、电子邮件、音乐下载和办公软件)而设计的个人计算机。

**home PNA(家庭 PNA 网络)** 即 Home Phoneline Network Alliance,家庭电话线网络联盟。使用楼宇已有的电话线来连接各节点的网络技术。

**horizontal market software(横向市场软件)** 能用于不同行业领域的计算机程序,例如,财务软件。

**hover ad(浮动广告)** 用交互式 Web 工具(如 DHTML)创建的广告,出现在网页顶部,有时与网页是融为一体的。

**HSUPA(High-Speed Uplink Packet Access,高速上行分组接入)** 手机公司为了高速数据传输所使用的数据传输标准。

**HTML(HyperText Markup Language,超文本标记语言)** 用于详细说明网页设计的标准化格式。

**HTML conversion utility(HTML 转换实用程序)** 能将文档、电子表格和数据库转换成 HTML 文件并发布到 Web 上的实用程序软件。

**HTML document(HTML 文档)** 一个简单的文本(或者 ASCII 文档),包含指定了文档格式的嵌入式 HTML 标签,可以由浏览器解释执行。

**HTML form(HTML 表单)** 包含一些空白框的 HTML 文档,这些空白框可提示用户输入发送至 Web 服务器的信息。一般用于电子商务的交易中。

**HTML script(HTML 脚本)** 直接嵌入 HTML 文档或 HTML 文档引用的文件的文本中的一系列指令。

**HTML tag(HTML 标签)** 插入 HTML 文档中的向 Web 浏览器提供格式化和显示信息的一组指令(如 <B>)。

**HTTP(HyperText Transfer Protocol,超文本传输协议)** 用于传输网页的通信协议。HTTP://是出现在每一个网页的 URL 之前的一个标识符。比如 http://www.foooyong.com。

**HTTP status code(HTTP 状态码)** Web 服务器用于报告浏览器请求的代码。HTTP 状态码“404”表示没有找到文档。

**Hyper-Threading technology(超线程技术)** 允许单一处理器模拟双处理器操作的特性。

**hyperlink data type(超链接类型)** 指存储直接链接到网页的 URL 的字段的一种数据类型。

**hypertext(超文本)** 一种通过为每个文档指定一个地址以及提供从某地址链接到其他地址的方式来组织一系列文档的方法。

**hypertext link(超文本链接)** 也叫做链接,是标有下划线的单词或者词组,当被点击时,会链接到指定

的 URL。

**hypertransport(超传输)** 一种可以增加向微处理器传输数据的速度的计算机总线技术。

# I

**IBM 360** 早期的第三代计算机,被普遍认为是第一台通用的大型机。

**IBM AS/400** IBM 公司生产的小型机,是市场中所剩为数不多的小型机之一。

**IBM PC(IBM PC 机)** 早期商业上获得成功的个人计算机系统,特征是带有一个 4.77MHz Intel 8088 处理器、一个 64KB 内存以及一个软盘驱动器,是当今 PC 机的祖先。

**IBM PC XT(IBM PC XT 机)** 早期商业上获得成功的个人计算机系统,它包含硬盘驱动器。

**ICANN(Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, 因特网域名与数字地址分配机构)** 协调因特网的域名系统、IP 地址分配以及协议参数等管理的全球性组织。

**icon(图标)** 一种图形对象,如在计算机桌面上表示程序或文件夹的那些。

**IDE(Integrated Development Environment, 集成开发环境)** 一组编程工具,通常包含编辑器、编译器以及调试器,这些工具被打包到一起形成一个可用来创建程序的应用软件。

**identity theft(身份盗窃)** 罪犯可获得足够信息来冒充他人的一种非法行为。

**image compression(图像压缩)** 任何用来减小存放图形的文件的大小的技术。

**IMAP(Internet Messaging Access Protocol, 因特网消息存取协议)** 类似于 POP(Post Office Protocol, 邮局协议)的一种协议,用来从邮件服务器上获得电子邮件消息,但能比 POP 提供更多的功能,比如能够选择从服务器上下载哪些电子邮件。

**implementation phase(实现阶段)** 在整个系统开发项目团队监督之下完成的,构建新信息系统的一系列任务集合。

**Incremental backup(增量备份)** 备份自上次备份以来改动过的文件。

**Inference engine(推理机, 推理引擎)** 能够分析和操作知识库和专家系统的软件。

**Information engineering methodology(信息工程方法)** 一种开发信息系统的方法,这种信息系统专注于找到处理所收集到数据的方法之前的数据收集部分。

**information system(信息系统)** 指的是收集、存储和处理信息的计算机系统,通常是用在组织中。

**Information Systems(IS 或 CIS, 信息系统或计算机信息系统)** 专注于为企业开发计算机系统和网络的职业领域或者学术专业。

**Information systems department(信息系统部门)** 企业或组织中负责开发和维护信息系统中的计算机、数据和程序的部门。

**information technology(信息技术)** ①专门研究企业和组织使用的计算机设备和软件的学位计划。②用计算机和软件来操作数据的行为。

**Information Technology Industry(IT industry, 信息技术产业)** 指的是从事计算机和软件相关的开发、生产、销售和支持的公司。

**Infrared light(红外线)** 使用刚好比可见光频谱低的一段频率来传送数据的传输技术。

**inheritance(继承)** 在面向对象的术语中,指根据存在的类的特性来定义对象的新类的方法。

**ink jet printer(喷墨打印机)** 通过向纸张或其他介质上喷射墨滴来产生字符和图形的非击打式打印机。

**input(输入)** 作为名词,“输入”指的是传送到计算机的信息;作为动词,“输入”指的是将数据输入到计算机中。

**INSERT(插入)** SQL 语言中的关键字,指的是向表中添加记录。

**instant messaging(即时消息)** 一种私人聊天方式,通过使用电子文本消息的传输,使得用户之间可以进行实时交流。

**instantiation(实例化)** 编程术语,指的是将值赋给变量的过程。

**instruction cycle(指令周期)** 计算机处理一条指令所需遵循的步骤,包括:取指令、解释指令、执行指令然后递增指令指针。

**instruction set(指令集)** CPU 所能处理指令的集合。

**integer data type( 整数类型)** 一种数字数据类型,用于只包含整数的字段中。

**Integrated Circuit(IC, 集成电路)** 包含微型电路元件(例如,晶体管、线路、电容器、电阻等)的硅晶薄片,也称芯片或微芯片。

**Integration testing( 集成测试)** 为保证应用程序的模块能够正确协作而对所有模块进行的测试。

**Intellectual property( 知识产权)** 指明对无形信息(如想法)的所有权的法律概念。

**Internal information( 内部信息)** 从一个组织自身获得的信息,如来自会计系统或人力资源系统的信息。

**Internet( 因特网)** 使用 TCP/IP 协议连接计算机网络的覆盖全球的通信基础设施。

**Internet backbone( 因特网主干网)** 构成因特网核心的主要通信连接。

**Internet Service Provider( ISP, 因特网服务提供商)** 向企业、组织和个人提供因特网接入的公司。

**interpreter( 解释器)** 将计算机程序中的高级指令转换成机器语言指令的程序,一次只能转换一条高级指令。

**Intrusion( 入侵)** 在计算机安全中,表示对计算机系统的未经授权的访问。

**IP( Internet Protocol, 因特网协议)** TCP/IP 的主要协议之一,负责给各种包加地址并使它们可路由到目的地。

**IP address( IP 地址)** 因特网上分配给每个计算机的唯一标识数字。

**ISA( Industry Standard Architecture, 工业标准结构)** 通过扩展总线传递数据的标准。可以指一种插槽、总线或外围设备。ISA 是一种过时的技术,正在被 PCI 结构快速取代。

**ISDN( Integrated Services Digital Network, 综合服务数字网络)** 电话公司提供的通过拨号或专线数字化传输数据的服务。

**ISDN terminal adapter( ISDN 终端适配器)** 将计算机连接到电话线插口并且将数据翻译成能够通过 ISDN 连接进行传输信号的设备。

**Iteration( 迭代)** 在计算机编程中,表示一段可以重复的代码,也叫做循环。

**Iterative SDLC( 迭代的 SDLC)** 概括了信息系统开发过程的一系列阶段,每个阶段在开发过程中根据需要都允许被重复。

## J

**Java( Java 语言)** 一种面向对象的,与平台无关的高级编程语言。该语言以 C++ 为基础,一般用于编写交互式 Web 应用程序。

**Java applet( Java 小程序)** 能够为网页加入处理和交互功能的小程序。

**JIT( Just In Time, 即时无库生产)** 一种生产系统,其生产产品所需的各个零部件只有在需要的时候才会将其放在生产组装现场。

**Job search agent( 职位搜索引擎)** 一种可以自动搜索一个或者多个数据库并且在发现某一类特定职位机会时会通知求职者的程序。

**JOIN( 连接)** SQL 语言的命令,允许暂时连接并同时访问一个表以上的数据。

**Joining table( 连接表)** SQL 语言的术语中,指的是创建表之间的关联的行为。

**Joint Application Design( JAD, 联合应用设计)** 一种被普遍接受的设计技术,它是基于这样一种理念,即最终用户和系统分析员作为平等的合作者协同工作来做项目时,可以设计出最好的信息系统。

**Joystick( 操纵杆)** 一种形似缩微版汽车变速杆的输入设备。玩游戏的人都很熟悉,移动操纵杆可以控制屏幕上对象的移动。

**JPEG( Joint Photographic Experts Group, 联合图形专家组)** 一种使用有损压缩来存储位图图像的格式。JPEG 文件通常以 .jpg 为后缀名。

## K

**kernel( 内核)** 操作系统的核心模块,通常负责管理内存、进程、任务和存储设备。

**key frame( 关键帧)** 数字视频剪辑中有间隔的那些帧,数字视频剪辑中包含那些帧的所有数据,视频中的其他帧只包含与前面关键帧不同的信息。



**keylogger(键盘记录器)** 一种程序,有时是特洛伊木马的一部分,可以记录用户的按键行为,并保存这些记录,然后将其发送给系统管理员或远程黑客。

**keyword(关键字)** ①用作网页搜索的基础的某个词语或者术语。②编程语言提供的命令字。

**keyword stuffing(关键字堆砌)** 一种不受欢迎的行为,在 HTML 文档头中包含大量的关键字,为了使搜索引擎能显示它,即使页面内容和搜索无关。

**KiloBit(Kbit 或者 Kb,千位)** 1024 比特。

**KiloByte(KB,千字节)** 1024 个字节,大约一千个字节。

**knowledge base(知识库)** 从专家那里获得的事实和规则,是建立专家系统的信息基础。

**knowledge engineering(知识工程)** 在专家系统中设计和输入规则,并对这些规则进行测试的过程。

**known information(已知信息)** 在对问题的陈述中,提供给计算机帮助其求解问题的信息。

## L

**label(标签)** 在工作表中,指的是任何用来描述数据的文本。

**LAN(Local Area Network,局域网)** 在相对有限的区域(如一幢大楼或者校园)内,一些相互连接的计算机和外围设备。

**LAN jacking(局域网劫持)** 对无线网络的未经授权的访问,也叫做驾驶攻击。

**LAN party(局域网聚会)** 计算机用户及他们的计算机为了进行游戏而聚集在一起组成临时局域网的集会。

**land(平面)** CD 盘片上没有凹点的平面区域,表示数字数据。请参看 pit。

**laser printer(激光打印机)** 采用与复印机类似的基于激光技术的打印机,可以打印文字和图形。

**latency(延时)** 数据包到达其目的地之前所花费的时间。

**LCD(Liquid Crystal Display,液晶显示器)** 用于平板计算机屏幕的技术,常见于笔记本电脑中。

**leading(行距)** 文本行之间的垂直间隔。

**Leibniz Calculator(Leibniz 计算器)** 一种机械式计算器,能够执行四种算术运算,并且对开发第一代商业上成功的计算器的技术帮助很大。

**Level 1 cache(L1 cache,一级缓存)** 嵌入在微处理器芯片内部的缓冲内存。一级缓存通常可以在一个时钟周期内读出数据。

**Level 2 cache(L2 cache,二级缓存)** 与微处理器芯片分开的位于某芯片内的缓冲内存。

**line spacing(行距)** 文本行之间的垂直间隔。

**linear editing(线性编辑)** 一种视频编辑技术,从一个磁带上将视频段录制到另一个磁带上。

**link popularity(链接流行度)** 一些搜索引擎用来为与查询相关的网站排位的一种度量。

**Linux(Linux 操作系统)** 从 Unix 衍生而来的一种操作系统,是一种免费软件。广泛用于服务器,虽然它也用在个人计算机和工作站。

**Linux distribution(Linux 发布)** 通常是包含有 Linux 操作系统、Linux 桌面和其他 Linux 实用程序的下载。

**Linux platform(Linux 平台)** 运行 Linux 操作系统的计算机。

**LISP(LISt Processor,表处理器)** 擅长于处理复杂数据结构、人工智能科研项目和极其复杂程序的说明性编程语言。

**local application(本地应用软件)** 安装在硬盘上运行的软件。

**logic error(逻辑错误)** 计算机程序运行时因程序设计或程序逻辑问题而引发的错误。

**logical data type(逻辑类型)** 一种数据类型,指定数据文件中的字段用来存储“对/错”或“是/非”这样的数据。

**logical storage model(逻辑存储模型)** 也称为存储隐喻,指的是可帮助计算机用户使文件存储系统可视化的视觉辅助或概念辅助。

**lookup routine(查询程序)** 数据库设计者使用的一个验证过程,通过在文件或者数据库表中查询输入(如美国州名的缩写),来避免数据输入错误。

**loop(循环)** 由于重复控制结构而被重复的程序代码段。

**lossless compression(无损压缩)** 能将压缩后的数据全部还原成原始形态的压缩技术。“无损”的意思是使

用压缩技术而没有丢失数据。

**lossy compression**(有损压缩) 丢弃某些数据以获得更大压缩的数据压缩技术。

**low-level language**(低级语言) 要求程序员针对特定硬件(如计算机处理器、寄存器以及内存地址等)编写指令的编程语言。

## M

**MAC address**(Media Access Control, 媒介访问控制) 与序列号相似的,在生产时就和网络设备绑定的唯一标记。

**Mac OS**(Mac 操作系统) 为 Apple Macintosh 计算机而设计的操作系统软件。

**Mac platform**(Mac 平台) 由苹果计算机公司设计并制造的与 Macintosh 计算机兼容的个人计算机家族或类型。

**machine code**(机器码) 计算机能够直接执行的用二进制码编写的程序指令。

**machine language**(机器语言) 用二进制码编写的能够直接被计算机执行的低级语言。

**magnetic storage**(磁存储) 通过磁化磁盘或磁带表面的氧化物涂层微粒来记录数据的技术。

**mail merge**(邮件合并) 文档制作软件提供的一项功能,能够自动生成如信件或广告传单这样的定制文档。

**mail order**(邮件订单) 一种零售的方式,商家从电话或者因特网网站接受定单,然后通过邮件或者其他的运送服务发货。

**mainframe computer**(大型计算机) 大型、高速而昂贵的计算机。通常在企业或政府机构中用来提供集中式的对海量数据的存储、处理以及管理。

**maintenance phase**(维护阶段) 信息系统的日常运行,包括做出修改和纠正错误来保证正常的运行。

**malicious software**(恶意软件) 任何一个程序或者是一组程序指令(比如病毒、蠕虫或者特洛伊木马)暗中潜入别人的计算机并破坏它们的正常运行。

**malware**(malicious software 的简写) 如用来破坏计算机运行的病毒、蠕虫和机器人程序之类的程序。

**MAN**(Metropolitan Area Network, 城域网) 公共的高速网络,能够在 50 英里(约 80.4 千米)的范围之内传输声音或者数据。

**Management Information System**(MIS, 管理信息系统) 一种信息系统,能够处理来自事务处理系统的数据,并生成有助于管理者做出商业决策的报告。

**manager**(管理人员) 对组织的活动做出决策的人。

**manual calculator**(手动计算器) 能够帮助解决数学计算问题的设备,但它不包含复杂的内置算法。

**manufacturer direct**(厂家直销) 硬件制造商通过销售人员或邮件订单向消费者直接销售产品。

**manufacturing technician**(制造技师) 参加计算机芯片、系统以及设备制造的计算机专业人员。

**many-to-many relationship**(多对多关系) 一种特定记录类型的一条记录与另一种记录类型的多条记录有关联,反之亦然。

**Mark-8** 是由 Jonathan A. Titus 于 1974 年开发的基于微处理器的计算机系统,该系统用于帮助实现个人计算机的开发。

**market share**(市场份额) 某家公司在整个市场中的份额或占有整个市场的百分比。

**market tier**(市场层次) 基于公司规模、资历和市场份额对计算机公司进行的分类。

**marketing channel**(销售渠道) 如零售商店销售或者邮购计算机相关产品的销售途径。

**markup language**(标记语言) 通过使用标签来提供文本和图形格式的计算机语言,如 HTML、XML 以及 SGML 等。

**mass-mailing worm**(大规模邮件蠕虫) 一种向已感染病毒计算机的地址本中每一电子邮件地址自动发送其自身邮件的蠕虫病毒。

**Master File Table**(主文件表) 一种 NTFS 存储系统(NT 文件系统)中使用的索引文件。该文件用于维护簇的列表及记录这些簇的内容。

**mathematical modeling software**(数学建模软件) 将数学、科学和工程领域内的诸多问题可视化并求解这些问题的软件。

- mathematical operator(数学运算符)** 数学公式中表示特定数学功能的符号,如“+ - / \*”等。
- mechanical calculator(机械式计算器)** 一种能够执行算法来解决数学计算问题的机器。
- Media Center PC(媒体中心 PC 机)** 用来作为家庭娱乐中心的个人计算机系统;包含有微软的 Windows 媒体中心版操作系统的计算机系统。
- MegaBit(Mb 或 Mbit,兆位)** 1 048 576 位。
- MegaByte(MB,兆字节)** 1 048 576 个字节,大约一百万个字节。
- MegaHertz(MHz,兆赫兹)** 频率的度量单位,1MHz 表示一秒内有一百万个周期。
- megapixel(兆像素)** 是以兆为单位的像素数,用来描述图像的分辨率和质量。通常用于数码相机中。
- memo data type(备注类型)** 也称备注字段。数据文件中说明字段的一种数据类型,能容纳可变长度的注释文本。
- memory(内存)** 存放待处理数据的计算机电路。
- memory leak(内存泄露)** 一种不合需要的状态,在这种状态下操作系统不能正确地给程序分配内存,从而导致某个程序的一些部分会覆盖其他程序的一些部分并引发故障。
- menu(菜单)** 在用户界面中,指通常以列表形式显示的命令或选项列表。
- menu bar(菜单栏)** 大多数图形用户界面的标准组件,显示成带有可点击选项的长条,这些可点击选项能依次显示出命令列表。
- mesh topology(网状拓扑结构)** 每个设备都和多个其他设备相连进行排列的网络。在这种拓扑结构中,数据传输有多种路径可选择。
- message(消息)** 面向对象编程中,收集和传送到某一对象的输入。
- message header(消息头)** 电子邮件文件中包含地址、主题以及文件附件信息的部分。
- meta keyword(描述关键字)** 包含在 HTML 文档头中为了描述文档内容的词语。
- metafile(元文件)** 在图形中,指包含矢量和位图数据的文件。
- metasearch engine(元搜索引擎)** 搜索其他搜索引擎的搜索引擎。
- metasearch tool(元搜索工具)** 一种执行基于广泛 Web 搜索的程序,比如一次可搜索一个以上的职位数据库。
- method(方法)** 在面向对象的编程中,指对象可执行的行为。
- microcontroller(微控制器)** 内置在其所控制的设备中的有专门用途的微处理器。
- microprocessor(微处理器)** 可进行数据处理的集成电路,是计算机 CPU 的单芯片形式。
- microprocessor clock(微处理器时钟)** 微处理器中负责设置执行指令步调的时间信号。
- Microsoft Windows(Microsoft Windows 操作系统)** 微软公司开发的图形界面操作系统,版本包括: Windows 3.1、Windows 95、Windows 98、Windows Me、Windows NT、Windows 2000、Windows XP 以及 Windows Vista 等。
- microwave(微波)** 频率大于 1000MHz 的电磁波。一种在通信网络上传送数据的渠道。
- MIDI(Musical Instrument Digital Interface,乐器数字接口)** 对声音和音乐进行编码并在播放音乐的数字设备之间进行传输的标准化方法。
- MIDI sequence(MIDI 序列)** 存储于数字设备(如计算机和 MIDI 乐器)中经过数字编码的 MIDI 音乐。
- MIDI sequencing software(MIDI 序列软件)** 通过标准化的方式来传输编码后的音乐或者声音来控制键盘或声卡等音乐设备的软件。
- MIME(Multi-purpose Internet Mail Extensions,多用途因特网邮件扩展)** 是对非 ASCII 码消息进行格式化以使其可以在因特网上进行发送的标准,通常是对电子邮件消息进行格式化。
- MIMO(Multiple Input Multiple Output,多入多出)** 使用一组天线在多个信道上传输数据的无线通信设备。
- mission(使命)** 由组织的行为所反映的组织的目标或计划。
- mission statement(使命声明)** 描述组织的目标以及如何完成这些目标的书面文字。
- MIT's Altair** 世界上第一台商用微型计算机。它基于 Intel 8080 处理器,主要卖给计算机爱好者。
- mobile broadband(移动宽带)** 为通过手机系统发送数字数据所开发的高带宽无线技术。



- mobile Internet access(移动因特网接入)** 允许用户在移动中介入因特网的服务。
- mod(改装)** 在个人计算机中,通常是指用电灯、铬合金和贴花使其更具活力的定制或修改过的系统单元。
- modem(调制解调器)** 调制和解调信号的设备,通常用来通过电话、有线电视或卫星网络从计算机向因特网发送数据。
- modified waterfall SDLC(改进的瀑布型 SDLC)** 略述信息系统开发过程的一系列阶段,各个阶段在该开发过程中可以进行必要的重迭或重复。
- money management software(资金管理软件)** 用来跟踪资金交易和投资的软件。
- monochrome bitmap(单色位图)** 只包含黑白两种颜色的位图图像。
- mouse(鼠标)** 用户通过点击、拖动以及放开等动作来操作屏幕对象的一种输入设备。
- MP3** 一种提供声音失真少、高压缩的音频文件的文件格式。
- MPEG(Moving Pictures Expert Group,移动图像专家组)** 一系列用于数字多媒体的高压缩容器文件格式和编/解码器,包括 MPEG-1、MPEG-2 和 MPEG-4。
- MRP(Manufacturing Resource Planning,制造资源规划)** 一种基于广泛的多类型数据来制定最佳制造计划的企业管理技术。
- MSRP(Manufacturer's Suggested Retail Price,厂商建议零售价)** 生产商对产品设定的建议价格,该价格通常高于折扣价格。
- multiparadigm language(多范例语言)** 支持超过一种范例的编程语言。例如支持面向对象范例和过程化范例。
- multiple-user license(多用户许可证)** 允许多个用户使用一个特定软件包的法律许可。
- multiprocessing(多重处理)** 计算机或操作系统支持双核处理器或多处理器的能力。
- multitasking(多任务)** 计算机、处理器或操作系统能够同时运行多个程序、作业或任务的能力。
- multithreading(多线程)** 允许同一程序的多个部分或线程同时运行的技术。
- multiuser operating system(多用户操作系统)** 允许一台计算机同时处理多个用户发出处理请求的操作系统。

## N

- NAN(Neighborhood Area Network,邻域网)** 由几个街区组成的区域网络,例如咖啡店或者邻街的 Wi-Fi 免费支持组织提供的 Wi-Fi 热点。
- nanosecond(纳秒)** 表示十亿分之一秒的时间单位。
- Napier's Bones(纳皮尔计算棒)** 一种由 John Napier 制作的通过操作经过编号的小棒来进行数学运算的手动计算器。
- narrowband(窄带)** 具有较低带宽的通信信道。
- native file format(专属文件格式)** 某个程序或一组程序专有并且具有唯一文件扩展名的文件格式。
- native resolution(标准分辨率)** 在 LCD 显示设备的平整屏幕上用来存放二极管的网格的数目, LCD 可提供最佳显示效果的分辨率。
- natural language query(自然语言查询)** 使用人类说话时使用的自然语言进行查询(与之对应的是使用如机器语言等人造语言进行查询)。
- netiquette(Internet etiquette,网络礼节)** 因特网上既礼貌又简洁地发布消息或发送电子邮件的一套指导方针。
- Network Access Point(NAP,网络接入点)** 连接不同网络服务提供商的因特网节点,以便可以在服务提供商之间传送数据。
- Network Address Translation(NAT,网络地址翻译)** 一种安全技术,它允许局域网对网内数据使用一类 IP 地址,而对因特网收发数据使用另一类地址。
- Network Attached Storage(NAS,网络附加存储)** 设计用作直接附加在网络上而非附加在工作站或服务器上的存储设备。
- network database(网状数据库)** 在物理上相互连接的多个记录的集合,这些记录间具有一对多的关系,

即一个成员(孩子)可以有不止一个所有者(双亲)。

**network device(网络设备)** 任何用来广播网络数据、增强信号或路由数据到目的地的设备,如网关、集线器或路由器。

**network hub(网络集线器)** 可以将局域网的几个节点连接起来的网络设备。

**network interface card(网络接口卡)** 在局域网中发送和接收数据用的电路,通常是插在计算机内的扩展卡,也叫做 NIC、网卡或网络适配器。

**network operating system(网络操作系统)** 在网络上用于控制数据流、维护安全并记录账号活动的系统软件。

**network router(网络路由器)** 在因特网主干网的每个交叉点都能找到的设备,能检查传入数据的 IP 地址,并将数据转发到其目的地。

**Network Service Provider(NSP,网络服务提供商)** 维护许多全国性因特网链路的公司。

**network specialist/administrator(网络专家/管理员)** 计划、安装以及维护一个或多个局域网络的计算机专业人员。

**network switch(网络交换机)** 发送数据到特定地址而不是向整个网络广播数据的网络设备。

**networked peripheral(网络化外设)** 包含有用来直接连接到网络,而不是连接到向网络传输数据的计算机的电路的外部设备。

**neural network(神经网络)** 一种使用计算机电路来模拟大脑处理信息、学习和记忆方式的专家系统。

**node(节点)** 网络中的连接点,在层次数据库中指段类型或记录类型。

**non-executing zip file(非自动执行的压缩文件)** 一种需要通过手动解压缩来取出其内部所包含文件的压缩文件。

**non-volatile(不易失存)** 任何不需要持续的电力供应来存放数据的电子元件。

**nonlinear editing(非线性编辑)** 一种需要个人计算机和视频编辑软件进行数字视频编辑的技术。

**nonprofit organization(非盈利组织)** 带有政治、社会或慈善目的不以创造利润为目标的组织。

**normalization(规范化)** 为了构造最有效的数据库结构而进行的数据分析过程。

**notation software(乐谱软件)** 用于音乐创作、编辑和打印音乐作品的软件。

**notebook computer(笔记本电脑)** 一种尺寸小、重量轻、便于携带的计算机,通常使用电池供电。有时也称为膝上型电脑。

**NTFS(New Technology File System, NT 文件系统)** 在微软公司的 Windows NT、Windows 2000 以及 Windows XP 操作系统中使用的文件系统,该文件系统用于记录硬盘中文件名和文件存储位置。

**numeric data(数字数据)** 表示数量并能用于算术运算的数字。

## O

**object(对象)** 在面向对象的数据库或编程语言中,一段描述人物、地点、事物、事件或信息类型等的离散代码。

**object code(目标代码)** 由编译源代码得来的低级指令。

**object database(对象数据库)** 一种可将数据组织成由程序员所定义的方法操作对象类的数据库模型,也称面向对象数据库。

**object-oriented methodology(面向对象方法)** 一种可将系统元素看作为很多通过相互作用来完成的任务的对象集合而开发系统的方法。

**object-oriented paradigm(面向对象范例)** 一种专注于对象的处理而非过程代码产生的编程方法。

**object-relational database(对象-关系数据库)** 使用面向对象和关系概念的数据库。

**octet(八位组)** IP 地址 4 个段中的任意一段。

**ODBMS(Object DataBase Management System, 对象数据库管理系统)** 用来构建面向对象数据库的数据库管理软件。

**offshoring(离岸外包)** 将生产制造或客户服务向海外进行重新部署以降低运作成本的企业行为。

**OLAP(OnLine Analytical Processing, 在线分析处理)** 包括计算机硬件、数据库软件和分析工具在内的经

过优化后来分析和处理数据的系统。

**OLTP system (Online Transaction Processing system, 在线事务处理系统)** 使用“提交或回滚”策略来确保准确进行事务处理的交互式在线事务处理方法。

**one-to-many relationship (一对多关系)** 一个特定类型的记录可以和多个其他记录类型的记录相关联的关系。

**one-to-one relationship (一对一关系)** 数据库实体间的一种关系, 一个类型记录只与一个其他类型记录相关联。

**online auction (在线拍卖)** 一种消费者对消费者形式的电子商务, 在这种形式中, 商品和服务会被出售给出价最高的消费者。常见的例子有 eBay 等。

**online job bank (在线职位库)** 覆盖一个特定行业或多个行业发布职位空缺的在线数据库。

**online processing (在线处理)** 任何待处理事务登录后即进入交互式处理的方法。

**online shopping cart (在线购物车)** 电子商务站点的一种功能, 通常会通过在购物者的计算机上创建 cookie 来存储购物者所选择的要购买的物品的有关信息。

**online social network (在线社交网络)** 为人们提供联络与社交的途径的网站。常见的例子有 MySpace 等。

**op code (operation code, 操作码)** 操作码是指一种操作的汇编语言命令字, 如 ADD (加)、CMP (比较) 或 JMP (跳转)。

**open source (开源)** 保持源代码公开, 以使软件能被改进和免费传播的开发和许可软件的方式。

**open source software (开源软件)** 自身包含其源代码, 并且允许任一程序员对其进行修改和改进的软件。

**operand (操作数)** 操作数是指令中指定数据或数据地址的部分, 其中指令操作在操作数上完成。

**Operating System (OS, 操作系统)** 控制计算机使用内存和磁盘存储空间等硬件资源的软件。

**operational planning (操作计划)** 工作人员和处理过程的时间调度与监控。

**optical storage (光存储)** 在 CD、DVD 或其他光学介质上以明暗点来记录数据的技术。

**organization (组织)** 一群为完成共同目标而在一起工作的人。

**organizational chart (组织结构图)** 显示组织中工作人员层次结构的图表。

**output (输出)** 计算机产生的结果(如报表、图形和音乐)。

**outsourcing (外包)** 使用第三方雇员提供原始货物、产品或服务的公司行为。

**overclocking (超频)** 强制计算机组件(如微处理器)运行在比生产商设定的更高的速度下的行为。

## P

**P2P file sharing (P2P 文件共享)** 个人可以从网络中其他用户获得音乐、视频和其他种类的文件的行为, 有时文件是在未经版权所有者授权的情况下共享的。

**packet (包)** 在网络上传输的小的数据单元。

**packet switching (包交换)** 一种用于数据通信网络(如因特网)的技术, 为了便于传输, 将一条消息分成更小的称为“包”的单元。

**page layout (版面设计)** 页眉、页脚、页码以及图形等元素在文档页面中的物理位置。

**paint software (绘图软件)** 生成和处理位图图形的软件。

**Palm OS (Palm 操作系统)** 由 PalmSource 公司开发专用于掌上电脑的常用操作系统。

**PAN (Personal Area Network, 个人局域网)** 在 30 英尺(约 9.14 米)范围内相互连接的个人数字设备的集合。

**paragraph alignment (段落对齐)** 文档中文字的水平排列(例如: 左对齐、右对齐、两端对齐、居中等)。

**paragraph style (段落样式)** 将文字的排列包含在页边距和行距内的段落样式的规范。

**parallel conversion (并行转换)** 旧计算机系统仍然保留使用, 而部分或全部的新系统被激活的系统转换类型。

**parallel processing (并行处理)** 同时使用一个以上处理器来执行程序。

**parameter (参数)** 用来修改命令的定界变量, 比如在 DIR 命令后加上 /ON, 就会按文件名顺序显示文件。

**particle renderer (粒子渲染器)** 产生爆炸、火焰、烟雾等特效的图形软件。



**Pascal (Pascal 语言)** 一种高级过程化编程语言, 开发此语言是用于帮助计算机编程的学生学习结构化的程序设计方法。

**Pascaline (Pascaline 计算器)** 早期能进行加、减、乘、除运算的机械式计算器。

**password (密码)** 用来限制对计算机和网络访问的一串特定符号。

**password manager (密码管理器)** 记录用户所注册的网站及对应每个网站的密码的软件。

**path (路径)** 由文件所存储的驱动器以及文件所存储的文件夹的层次结构所确定的文件位置。请参考 file specification。

**pathfinder algorithm (探路算法)** 用来控制计算机游戏中的角色在虚拟世界中移动路径的程序代码。

**payroll software (薪金软件)** 一种用于保存员工薪金记录的横向市场软件。

**PC card (PC 卡, Personal Computer Memory Card International Association card, 个人计算机内存卡国际联合会或 PCMCIA 卡)** 笔记本电脑上用来连接调制解调器、内存、网卡或存储设备, 像信用卡一样大小的电路板。

**PC platform (PC 平台)** 使用 Windows 软件而且包含 Intel 兼容微处理器的个人计算机系列。

**PC slot (PC 插槽, Personal Computer Memory Card International Association slot, 个人计算机内存卡国际联合会或 PCMCIA 插槽)** 是一种外置的扩展插槽, 通常在笔记本电脑上可以见到。

**PCI (Peripheral Component Interconnect, 外设部件互连)** 在扩展总线上传输数据的方式。可以指数据总线的类型、扩展插槽或外围设备使用的传输方式。

**PCX (PCX 格式)** 加入了一种压缩算法的 PC 机 Paintbrush 软件的文件格式。

**PDA (Personal Digital Assistant, 个人数字助理)** 比笔记本电脑更小、并且更易携带的计算机, 也称为掌上电脑或手持电脑。

**PDA video (PDA 视频)** 专门用于在 PDA 或其他手持设备上播放的数字视频格式。

**peer-to-peer mode (对等模式)** 一台工作站既做文件服务器又做客户端的网络使用方式。

**peripheral device (外围设备)** 扩展计算机输入、输出和存储能力的部件和设备, 如打印机或扫描仪。

**person-to-person payment (个人对个人支付)** 一种电子商务支付方式, 它使用中介机构或第三方组织 (如 PayPal) 来处理买家和卖家间的支付。

**personal computer (个人计算机)** 为个人用户设计, 用来执行 Web 浏览以及文字处理等应用的微型计算机。

**personal finance software (个人理财软件)** 管理个人财务状况的软件, 可对银行账户结余、信用卡支付、投资以及账单等进行记录。

**PERT (Program Evaluation and Review Technique, 计划评估和评审技术)** 通过在时间线上显示互相关联的事件和任务里程碑进行项目管理的技术。

**PGP (Pretty Good Privacy, 良好保密)** 一种用于文件和电子邮件加密和解密的常用程序。

**pharming (域欺骗)** 一种将用户重定向到假冒网站的攻击。

**phased conversion (阶段转换)** 信息系统的一种转换, 其中一次只激活这个新系统的一个模块。

**phishing (网络钓鱼)** 一种用来欺骗用户以诱使他们泄露私密信息的垃圾邮件。

**phoneme (音素)** 单词基本组成部分的声音单位, 由语音合成器产生。

**photo editing software (照片编辑软件)** 用来编辑、美化、润饰和处理数字照片的软件。

**physical storage model (物理存储模型)** 一种将数据进行物理存储的表示法。

**physical topology (物理拓扑结构)** 由网络设备、线路以及电缆构成的实际布局。

**piconet (微型网)** 蓝牙设备组成的网络。

**PIECES framework (PIECES 框架)** 由 James Wetherbe 提出的一个概念, 用来识别信息系统中的问题。PIECES 中的每个字母表示一种潜在的问题 (如性能、信息、经济、控制、效率和服务)。

**pilot conversion (引导转换)** 多分支机构的公司在一个分支机构中首先启用一个新信息系统的系统转换方式。

**ping (Packet Internet Groper, 因特网包探测器)** 发送测试包到指定 IP 地址并等待相应回复的 TCP/IP 网络的命令。

- pipelining(流水线)** 允许处理器在完成前一条指令前就开始执行下一条指令的技术。
- pit(凹点)** 在 CD 这种光存储介质上“烧制”的用于表示数字数据的点。
- pixel interpolation(像素插补)** 图像软件对图像中相邻像素色彩的平均化处理,通常是在图像放大时。
- pixelated(像素化)** 描述当图像放大时图像质量下降的结果。
- pixel(像素)** 简称图片元素,是图形图像的最小单位。计算机显示设备用像素矩阵来显示文字和图形。
- PL/1(Programming Language 1, PL/1 语言)** 一种 IBM 公司于 1964 年为科学或商业用途而开发的编程语言。
- place shifting(空间转换)** 从远程区域(如通过网络)访问媒体的行为。
- plaintext(明文)** 原始的、未加密的消息。
- planning phase(计划阶段)** 信息系统开发项目的第一个阶段,其中包含确立项目开发计划的目标。
- plasma screen(等离子显示器)** 一种紧凑的、重量轻的、使用类似于荧光灯技术的平板电脑显示器。
- player(播放器)** 那些对一种或多种文件格式(如 MP3、MIDI 或 AAC)起作用的独立软件、帮助程序以及插件。
- plug and play(即插即用)** 计算机自动识别新增的设备并调整系统配置的能力。
- plug-in(插件)** 在系统中增加特定功能的软件模块。比如在浏览器中,插件可以增加播放来自 EMBED 标签引用的文件的能力。
- PNG(Portable Network Graphics, 可移植网络图形)** 一种类似于 GIF 或 JPEG 格式的新型图形文件格式。
- podcast(播客)** 通过因特网以下载或利用 RSS 订阅或 Atom 的方式传播的音频文件。
- point size(磅值)** 字体中用于描述字符高度的度量单位(1 磅等于 1/72 英寸)。
- pointing device(定点设备)** 如鼠标、跟踪球、指针棒或触摸板一样的输入设备,允许用户操作屏幕上的指针以及其他基于屏幕的图形控件。
- pointing stick(指针棒)** 嵌入在笔记本电脑键盘中,样子像橡皮头的用来代替鼠标的输入设备。
- polymorphism(多态)** 面向对象编程中重新定义子类的方法的功能,也叫重载。
- POP(Post Office Protocol, 邮局协议)** 用于从邮件服务器取回电子邮件消息的标准。
- POP server(POP 服务器)** 在邮件账号用户收取电子邮件前用来进行接收和存储电子邮件数据的计算机。
- pop-up ad(弹窗广告)** 一种通常进入网站时,在一个独立窗口显示的广告。
- port(端口)** 在计算机网络中,指一种能够建立数据可以通过其流动的一个或多个连接的虚拟设备。
- port probe(端口探测)** 黑客用来查找可以用来秘密访问的计算机端口的攻击行为。
- portable audio player(便携式音频播放器)** 一种用于存储和播放数字音乐的数字设备,也称为 MP3 播放器。
- portable computer(便携式计算机)** 任何可以用电池供电并能从一个地方搬到另一个地方的计算机,如笔记本电脑。
- portable Internet access(便携式因特网接入)** 任何可以从一个地点移动到另一地点的因特网服务类型,如便携式卫星。
- portable media player(便携式媒体播放器)** 用来存储和播放音频、视频或图像文件(以 MP3 和 AAC 等格式存储)的小型、轻型、电池供电的设备。
- portable software(便携式软件)** 存储在 U 盘或 CD 上,而且在使用前不需要安装的软件。
- PostScript(PostScript 语言)** 由 Adobe Systems 公司开发的一种打印机语言,它使用专门的指令集来控制版面设计、字体和图形。
- power surge(电涌)** 有可能毁坏电子设备(如计算机)的电压尖峰。
- powerline network(电线网络)** 使用建筑物中现有的电线线缆连接节点的网络,也叫做 HomePlug、HPLC 或 HomePLC。
- predicate(谓词)** 在 Prolog 语言的事实中,如“Likes(John, Mary)”,谓词 likes 能够描述括号中参数 John 和 Mary 之间的关系。
- predictive analytic(预测分析)** 数据挖掘的一个分支,专门使用统计算法、神经网络和优化研究来预测未来的可能性和趋势。

**predictive methodology(预测方法)** 在开始编码前制定详细规格的传统软件开发方法。

**presentation software(演示软件)** 能将文本、图形、图表、动画和声音组合成一系列电子“幻灯片”的软件, 这些电子幻灯片能输出到投影仪或做成字幕片、纸印本或 35 毫米的幻灯片。

**primary key(主键)** 包含的数据对记录具有唯一性的数据库字段, 例如社会保障号码。

**printer server(打印服务器)** 通过分配待打印文档(在打印队列中)的作业来控制一组打印机的设备。

**Printer Control Language(PCL, 打印机控制语言)** 在指定打印机该如何格式化每一页的文档中, 用来格式化其中含有的代码的标准。

**private attribute(私有属性)** 对象、类或者记录的一个属性, 只有定义好的程序例行程序可以调用它。

**private IP address(专用 IP 地址)** 不能在因特网上进行路由的 IP 地址。

**problem statement(问题陈述)** 在软件工程中, 为了达到某个结果或目标而必须处理元素的简明总结。

**procedural language(过程化语言)** 用来编写程序的编程语言, 这些程序由一系列能命令计算机如何执行特定任务的语句组成。

**procedural paradigm(过程化范例)** 程序员能够定义解决问题步骤的编程方法。

**procedure(过程)** 在计算机编程中, 能完成一些功能但不包含在程序主顺序执行路径上的一段代码。

**procedure handbook(过程手册)** 按步骤完成特定作业或任务的用法说明书。

**process(进程)** 计算机处理数据的一系列有条理的执行动作, 通常在 DFD(数据流图)中用圆角矩形表示。

**processing(处理)** 计算机的微处理器或中央处理单元对数据的操作。

**product activation(产品激活)** 成为软件产品注册用户的过程, 这个过程可能需要输入验证码来开启软件。

**productivity software(办公软件)** 帮助人们更有效地工作的软件, 如传统的文字处理、电子表格、演示、电子邮件和数据库软件。

**professional ethics(职业道德)** 反映个人价值观的在职行为和选择。

**program editor(程序编辑器)** 类似于文字处理器, 提供专门的编辑和格式化功能来组织编程过程的编程工具。

**programming language(编程语言)** 允许程序员编写能在计算机上执行指令的关键字和语法的集合。

**programming paradigm(编程范例)** 指编程方法。请参看 object-oriented paradigm。

**Project Development Plan(项目开发计划)** 一个计划文档, 是计划阶段的最终结果, 由管理层来评审和批准。

**project management software(项目管理软件)** 专门设计来进行项目计划、进度制定并跟踪项目及其成本的软件。

**Prolog(Prolog 语言)** 一种以人们的想法为模型而开发专家系统的说明性编程语言。

**properties(属性)** 程序中对象的特性。

**proprietary information(专有信息)** 由个人或组织创建的, 为了避免引起竞争而不能公开的财务金融和产品数据、程序或概念。

**proprietary software(专有软件)** 使用受到版权、专利权或许可协议限制的软件。

**protocol suite(协议组)** 协同工作的一组协议, 如 TCP 和 IP 协议。

**prototype(原型)** 设备或系统的实验或试用版本。

**pseudocode(伪代码)** 由英语和编程语言构成算法的记号系统。

**public attribute(公共属性)** 能够被程序中任何例行程序调用的对象、类或是记录的属性。

**public domain software(公共域软件)** 没有限制地可以公共使用的软件, 只是该软件不受版权保护。

**Public Key Encryption(PKE, 公钥加密)** 一种加密方法, 它使用一对密钥。公钥(任何人都可以知道的)用来加密消息, 私钥(只有接收者知道)用来解密。

## Q

**quality assurance specialist(质量保证专家)** 参与软件  $\alpha$  和  $\beta$  测试周期的计算机专业人员, 或指检测计算机芯片和设备的人员。

**Quality of Service(QoS, 服务质量)** 计算机系统提供的性能水平, 由响应时间、停机时间以及容量等因



素来度量。

**quality-of-service metric(服务质量度量)** 用以度量如响应时间等某一项特定服务质量特性的技术。

**quarantined file(隔离文件)** 怀疑为被病毒感染的,被杀毒软件移动到特定文件夹,以防其被意外访问的文件。

**query(查询)** 提示计算机在文件中寻找特定记录的查找说明。

**Query By Example(QBE,实例查询)** 一种数据库界面,在此界面中,可以在字段内填入正在寻找的某一类信息的实例。

**query language(查询语言)** 用来指导计算机创建数据库、查找信息、将记录排序以及更改这些记录中数据的一套命令字集。

**query processor(查询处理器)** 搜索引擎的一个部分,它会检查用户输入的关键字,并获取与查询匹配的结果。

**QuickTime Movie** 由苹果计算机公司开发的视频和动画文件格式,这种格式也能在 PC 机上运行。其扩展名为 .mov。

## U

**RAM(Random Access Memory,随机访问存储器)** 计算机存储器电路的一种,只有在计算机开机的时候它才能存放数据、程序指令和操作系统。

**random access(随机存取)** 存储设备(如磁盘驱动器)直接到指定存储区域访问数据而无需从开始位置顺序查找的能力。

**rasterization(光栅化)** 一种向矢量图像添加栅格来确定每个像素颜色深度的过程。

**RAW** 在数字图形中,这是指包含有从数码相机取景器获得的未经处理的图像数据的文件。

**ray tracing(光线跟踪)** 把光线和阴影效果加到三维立体图像上的技术。

**RCA Spectra 70** 率先使用集成电路进行数据处理的早期的第三代计算机。

**RDBMS(Relational DataBase Management System,关系数据库管理系统)** 用于创建、更新和管理关系数据库的数据库管理软件。

**read-only technology(只读技术)** 只能读出,不能写入的存储介质。

**read-write head(读写头)** 磁盘驱动器中通过使存储磁盘表面的微粒受磁来写数据,或通过判别它们代表的比特来读取数据的装置。

**readability formula(可读性准则)** 文字处理软件中使用的一种可以估计文章阅读难度水平的特性。

**real data type(实数类型)** 一种包含小数的用于字段的数字数据类型。

**real-time messaging system(实时消息系统)** 如即时消息和聊天之类允许人们在在线时交换消息的技术。

**RealAudio** 一种由 Real Networks 公司开发的尤其是通过 Web 以流型音频数据进行传输的音频文件格式。

**RealMedia** 一种由 Real Networks 公司开发的常用于流型 Web 视频的视频文件格式。

**record(记录)** 在数据库管理中,记录是指数据库中从属于单个实体数据的各个字段。

**record occurrence(记录具体值)** 已经为特定实体填充数据的记录。

**record type(记录类型)** 记录的结构,包括每个字段的名称、长度和数据类型。

**recordable technology(可记录技术)** 允许计算机在 CD 或 DVD 光盘上进行永久性的数据写入,一经写入后数据就不能再进行更改的设备和标准。

**recovery disk(恢复盘)** 包含还原计算机到原始状态所需的所有操作系统文件和应用软件文件的光盘。

**reference software(参考软件)** 一种含有用于进行分类、查看以及访问特定标题工具的大型数据库信息软件。

**refresh rate(刷新率)** 以 Hz(赫兹)为单位度量的计算机显示器的屏幕刷新速度。刷新率快则屏幕闪烁少。

**region code(区码)** 添加到商业 DVD 中的信号,用来将 DVD 限制在对应区码的设备上进行播放。

**registers(寄存器)** 微处理器中的一种缓冲存储区域,数据或指令会被移动到其中从而使它们能被处理。

**relational database(关系数据库)** 一种通过使用表来建立与其他类似表之间关系的数据库结构。

**relationship(关系)** 在数据库中指用来连接多个文件中记录的实体间关联。

- relative reference(相对引用)** 在工作表中,当单元格由于移动或复制操作改变位置时,对单元格的引用可以相应改变。
- remark(注释)** 插在计算机程序代码行中的解释性评注。
- Remote Access Trojan(RAT, 远程访问木马)** 允许远程黑客向受害者的计算机传输文件的一类特洛伊木马恶意软件。
- rendering(渲染)** 在图形软件中,通过绘制线框并应用计算机产生的明暗效果来构成三维立体图像的过程。
- repetition control structure(循环控制结构)** 计算机程序中的一部分,通过重复一条或多条指令直到满足一定的条件(也称为循环或迭代)。
- repetitive stress injury(重复性压力损伤)** 由于一段时间内过度使用所引发的损伤。
- report generator(报表生成器)** 数据管理中为用户提供报表设计功能的部件。
- report template(报表模板)** 能为报表提供框架或一般性描述的预先设计好的模式。
- Request For Proposal(RFP, 提议请求)** 由组织发给厂家的请求建议的文档,它详细说明了需要解决的问题和必须满足的要求。
- Request For Quotation(RFQ, 报价请求)** 由组织发给厂家的请求对清单上的软件或硬件正式报价的文档。
- reserved word(保留字)** 在某些操作系统中预留做为命令使用的,禁止用于文件命名的特定的字。
- resolution(分辨率)** 用来显示或打印文本和图形的方格密度。水平密度和垂直密度越高,则分辨率越高。
- resolution dependent(依赖分辨率)** 位图等图形,其质量取决于构成图像的像素数量。
- resource(资源)** 计算机的处理器可以加以使用的软件或硬件部件。
- resource fork(资源部分)** Mac OS 的存储特性,它会创建包含有对存储在相关原始数据文件中的数据描述的文件。
- restore point(还原点)** 存储了特定时间点的文件和操作系统状态数据,然后用来将计算机系统还原到那个状态。
- rewritable technology(可擦写技术)** 允许用户向存储介质写入数据并对数据进行修改的设备和标准。
- RF signal(Radio Frequency signal, 射频信号)** 使用无线电收发器通过无线电波广播或接收的数据。
- ring topology(环形拓扑结构)** 所有设备连接围成环状,每个设备都刚好有两个相邻设备的网络。
- RISC(Reduced Instruction Set Computer, 精简指令集计算机)** 能够对一小部分简单指令进行高速和高效处理的微处理器。
- RJ45 connector(RJ45 接头)** 比电话接头略大的方形塑料电缆接头,用来连接以太网设备。
- rollback(回滚)** 当数据库的一步或多步事务处理未成功时,将数据库记录返回到其原始状态的行为。
- ROM(Read-Only Memory, 只读存储器)** 包含计算机在引导过程中使用永久指令的一个或多个集成电路。
- ROM BIOS(ROM Basic Input/Output System, ROM 基本输入/输出系统)** 存储在 ROM 中的一组小的基本输入输出系统指令集。
- root directory(根目录)** 磁盘的主目录。
- rootkit** 隐藏运行进程的软件,黑客会用其隐蔽安全破坏和闯入计算机。
- routable IP address(可路由 IP 地址)** 可以在因特网上路由的网络地址,与私有 IP 地址不同。
- RPG(Report Program Generator, 报表程序生成器)** 一种用于编制商用报表的编程语言。
- RSS(Really Simple Syndication, 真正简单聚合)** 会向用户投递来自网站的称为“订阅”(feed)的文件。
- rule(规则)** 在 Prolog 语言编程中,规则是指事实之间关系的一般性语句。
- run-length encoding(行程编码)** 一种图形文件压缩技术,它能找出文件中的字节模式并将它们用描述模式的消息进行替换。
- runtime error(运行错误)** 计算机程序运行时产生的错误。

## S

**S-HTTP(Secure HTTP, 安全 HTTP)** 通过给计算机和 Web 服务器之间传输的每一个数据包加密来加密

数据的方法。

**Safe Mode(安全模式)** 当 Windows 不能完成引导过程时出现的菜单选项。通过进入安全模式,用户可以正常地关机,然后尝试重启。

**sampling rate(采样率)** 在记录声音的过程中每秒钟测量样本的次数。

**satellite Internet service(卫星因特网服务)** 使用地球同步轨道或近地轨道卫星将数据直接发送给个人所有的碟形卫星天线的高速因特网服务。

**satellite modem(卫星调制解调器)** 为了访问因特网,将计算机和卫星相连接的设备。

**scanner(扫描仪)** 把印刷版的图像转换成位图图像的设备。

**scheduled report(例行报告)** 有固定格式,根据事先定好的时间表进行撰写的报告。例如,月销售汇总报告等。

**Scheme(Scheme 语言)** 由 LISP 语言发展而来,主要用于计算机研究和教学。

**Schickard's Calculator(契克卡德计算器)** 早期由一组齿轮和表示数值的辐条构成的机械式计算器。

**SDK(Software Development Kit, 软件开发工具包)** 特定语言编程工具的集合。

**SDLC(System Development Life Cycle, 系统开发生命周期)** 概括信息系统开发过程的一系列阶段。

**Search and Replace(查找并替换)** 文档制作软件的一种功能,它允许用户自动找出指定的词或短语,并用其他词或短语替换。

**search engine indexer(搜索引擎索引器)** 查看爬网程序带回的网页并创建到这些网页的指针,以便迅速访问这些页面的搜索引擎组件。

**search term(搜索项)** 形成查询所需要输入到搜索引擎或数据库中的单词。

**second-generation computer(第二代计算机)** 用晶体管代替真空管进行数据处理和存储的一类计算机。

**second-generation language(第二代语言)** 继机器语言之后的一类汇编语言。

**sector(扇区)** 存储介质上磁道的细分,能为数据提供存储区域。

**secure connection(安全连接)** 对在计算机和网站之间所传输数据进行加密的因特网连接。

**security software(安全软件)** 用来保护计算机免受有害软件和非法人侵危害的软件包。

**security specialist(安全专家)** 分析安全威胁、实施解决方案、制定策略及步骤来保护计算机设备和数据的计算机专业人员。

**security suite(安全套件)** 包括保护计算机免受病毒、蠕虫、入侵、间谍软件和其他威胁危害的模块的软件套件。

**SELECT(选择)** 在数据库表中查询特定记录或记录组的 SQL 关键字。

**selection control structure(选择控制结构)** 计算机程序中的一部分,可根据条件的真假来确定计算机做什么(也称为判断结构或分支结构)。

**self-executing zip file(自动执行的压缩文件)** 一种能通过运行来解压缩其本身或其所包含文件的压缩文件。

**self-installing executable file(自动安装的可执行文件)** 能够在自动解压缩后启动其安装程序的程序。

**semi-structured problem(半结构化问题)** 已建立了问题的一般解决步骤,但还需一定的选择判断才能解决的问题。

**semiconducting material(semiconductor, 半导体材料)** 一种用于计算机芯片制造、具备导体和绝缘体行为的物质,如硅或锗。

**sequence control structure(顺序控制结构)** 一种能改变执行指令顺序的编程结构。

**sequence diagram(顺序图)** 项目团队用来描述在信息系统中发生具体的交互行为的工具。

**sequential access(顺序存取)** 数据存储的一种特性,通常是在计算机的磁带上,它要求设备从介质的起始部分按记录顺序读取或写入数据。

**sequential execution(顺序执行)** 计算机对程序指令的执行,这些指令按程序员设定的顺序来完成。

**serial processing(串行处理)** 一次只处理一条指令的数据处理方式,完成一条指令后才能开始下一条指令。

**server(服务器)** 为网络提供数据和存储的网络计算机或软件。



**server-side program(服务器端程序)** 存在于 Web 服务器端并起到用户浏览器和数据库管理系统(DBMS)之间媒介作用的程序或脚本语句。

**server-side script(服务器端脚本)** Web 服务器在响应客户端数据时执行的脚本语句。

**service company(服务公司)** 可提供咨询或支持等与计算机相关的服务的公司。

**service pack(服务包)** 为修正臭虫(bug)或增加现有软件程序特性而设计的补丁集合。

**setup program(安装程序)** 为安装软件提供软件包的程序模块。

**shared resource(共享资源)** 在网络上对授权用户可共享的计算机软件、硬件以及数据等资源。

**shareware(共享软件)** 一种有版权的软件,有许可才可进行销售。此类软件允许用户试用一段时期,试用期满后必须缴付注册费方可继续使用。

**shrink-wrap license(拆封许可证)** 印在计算机软件外包装上的法律许可,从包装打开时开始生效。

**signal scrambling(信号加扰)** 加密或任何扰乱广播信号(只有经过解扰后才可观看)的技术。

**signed code(验证签名)** 与确定程序员身份的数字证书关联的程序代码,用来减少受恶意软件危害的可能性。

**SIMULA(SIMULATION Language, 仿真语言)** 被认为是最早的面向对象编程语言。

**single-user license(单用户许可证)** 某个人使用特定软件包的法律许可。

**single-user operating system(单用户操作系统)** 一类为在同一时间只为单一用户使用而设计的、带有一套输入设备的操作系统。

**site license(定点许可证)** 允许软件在某个范围内(如在一个公司的建筑物内或大学校园里)任意多台计算机上使用的法律许可。

**slide rule(计算尺)** 由 William Oughtred 发明的、使用 John Napier 对数解决复杂工程和科学计算的手动计算机。

**Smalltalk(Smalltalk 语言)** 一种典型的面向对象的编程语言。

**smart phone(智能电话)** 集成了手机、PDA、便携式音乐播放器或其他数字设备等功能的手持设备。

**smiley(表情符号)** 用来表达情感的、基于文本的符号。

**SMTP server(Simple Mail Transfer Protocol server, 简单邮件传输协议服务器)** 在网络上或因特网上用来发送电子邮件的计算机。

**sniffing(嗅探)** 在介绍计算机黑客的内容中,这是一种使用包嗅探器软件来截取通过网络发送的包的技术。

**socket(通信端)** 网络上两个远程程序的通信路径。

**software(软件)** 指导计算机执行任务、与用户进行交互并处理数据的指令集合。

**software customization(软件定制)** 对现有的商用软件应用程序进行修改,以满足特定用户或组织需求的过程。

**software engineering(软件工程)** 应用系统数学、工程学以及管理技术开发软件的过程。

**software installation(软件安装)** 将程序和数据复制到计算机系统的硬盘并能被访问和使用做过程。

**software license(软件许可证)** 定义用户能以何种方式使用计算机程序的法律合同。

**software patch(软件补丁)** 为更改现有程序以修正某个特定错误或添加一项特性而设计的一段软件代码。

**software publisher(软件开发商)** 研制计算机软件的公司。

**Software Suite(软件套件)** 作为软件包来单独销售的应用软件的集合。

**solid state storage(固态存储)** 将数据记录并存储于不易变的、可擦除的、低能耗的芯片上微栅格单元的技术。

**sort key(排序键)** 对记录进行排序所依据的字段。

**sort order(排序次序)** 在数据库表中,记录存储在磁盘上的顺序。

**sound card(声卡)** 计算机中的一种电路板,它可以使计算机接收来自麦克风的音频输入、播放存储在磁盘或 CD-ROM 上的声音文件并通过扬声器或耳机产生音频输出。

**source code(源代码)** 用高级语言编写的计算机指令。

- spam(垃圾邮件)** 那种常用的主动提供大规模发送以骗取市场的电子邮件。
- spam filter(垃圾邮件过滤器)** 识别主动提供的和用户不想要的电子邮件消息并将其阻挡在收件人信箱外的软件。
- speech recognition(语音识别)** 计算机识别语音模式和文字并将其转化为数字数据的过程。
- speech synthesis(语音合成)** 计算机产生类似于口语用词声音的过程。
- spelling checker(拼写检查器)** 文档制作软件的一项功能,它可根据电子词典来检查文档中的单词;并为可能有拼写错误的单词提供一个待选单词列表。
- spelling dictionary(拼写字典)** 是拼写检查器用作正确文字拼写列表的数据模块。
- spreadsheet(电子表格)** 用表格形式呈现的数字模型或真实情况的表示。
- spreadsheet software(电子表格软件)** 创建存放数据于单元格的电子工作表,并以此数据为基础进行计算的软件。
- spyware(间谍软件)** 在用户不知情的情况下暗地收集用户信息的软件,该类软件常用于广告。
- SQL(Structured Query Language, 结构化查询语言)** 用于大型机和微机的常用查询语言。
- SQL keywords(SQL 关键字)** 对 SQL 数据库发出指令的命令字集合。
- SQL query(SQL 查询)** 使用 SQL 数据库客户端软件创建的命令,这种命令可以直接操作数据库中的记录。
- SSID(Service Set Identifier, 服务区标识符)** 标识无线网络的代码,并将其附加到网络中传输的每个包上。
- SSL(Secure Sockets Layer, 安全套接层)** 使用加密在计算机和 Web 服务器之间建立安全连接的安全协议。
- star topology(星形拓扑结构)** 对工作站和外围设备使用中心连接点或集线器进行配置的网络。
- stateless protocol(无状态协议)** 允许在每次会话中进行一次请求和响应的协议(如 HTTP 协议)。
- static IP address(静态 IP 地址)** 主机或服务器使用的、永久性分配的唯一 IP 地址。
- static Web publishing(静态 Web 发布)** 通过将数据库中的报表转换成 HTML 文档来显示数据库中数据的一种简单方式。
- statistical software(统计软件)** 通过分析大量数据来发现其中的模式以及模式之间的关系的数据。
- storage(存储器)** 计算机中永久性保存数据的地方。
- storage density(存储密度)** 磁盘表面微粒的紧密度。随着密度的增加,微粒的排列会更紧密,而且通常微粒会更小。
- storage device(存储设备)** 在存储介质上记录和读取数据的机械装置。
- storage medium(存储介质)** 用于存储计算机数据的物理材料,例如,软盘、硬盘或 CD-ROM 等。
- store-and-forward(存储转发)** 在通信网络中,在客户端计算机收取电子邮件之前,将电子邮件消息暂时存放在服务器上的技术。
- stored program(存储程序)** 驻留在存储设备(如硬盘)上的、可以被装进计算机内存并执行的指令集合。
- strategic planning(战略计划)** 为组织制定长远目标和计划的过程。
- streaming audio(流音频)** 一种音频文件格式,允许用户在下载到完整文件之前开始播放音频片段。
- streaming video(流视频)** 一种因特网视频技术。它可将视频文件的一个小片段发送到用户的计算机上,在观看时可以发送下一个片段。
- street price(折扣价、大路价)** 产品的平均折扣价。
- strong encryption(强加密)** 在没有密钥的情况下难于解密或“破解”的加密术。
- structured English(结构化英语)** 系统分析员使用的、用来精确地、并无二义性地解释过程逻辑的词汇和语法,只限于使用数据字典中定义的单词和一些专用的逻辑词语(如“if...then”)。
- structured file(结构化文件)** 由可构成一组相似的结构化记录的数据所组成的文件。
- structured methodology(结构化方法)** 一种信息系统的开发方法,专注于信息系统内部所发生的过程。
- structured problem(结构化问题)** 具有已建立好的过程以获取最佳解决方案的问题。
- style(格式)** 一种在很多桌面出版和文字处理程序中允许用户使用单个命令应用多种格式设定的特性。

- subclass(子类)** 在面向对象编程中,子类源于超类并继承超类的属性和方法。
- subdirectory(子目录)** 根目录之下建立的目录。
- submenu(子菜单)** 选择菜单后出现的用户界面元素,它提供更多的选项。
- subroutine(子程序)** 执行任务或操作数据的一段代码,这段代码不包含在程序的主顺序执行路径中。
- success factor(成功因子)** 在开发方案结尾也能作为评估清单的系统需求。
- summary report(汇总报告)** 由管理信息系统生成的综合数据或分类数据报告。汇总报告通常提供总计数据,例如,过去5年的年度销售总额。
- super distribution(过分销售)** 与微软的 DRM 相关的概念,允许用户与他人共享受保护的媒体文件,但那些人需要获得自己的许可证才能访问这些文件。
- superclass(超类)** 在面向对象编程中,超类能为子类提供属性和方法。
- supercomputer(超级计算机)** 速度最快、价格最昂贵的计算机,它的处理速度能够达到每秒一万亿条指令。
- surge strip(防电涌电源转换器)** 过滤可能损坏计算机设备的电力尖峰的设备。
- SVG(Scalable Vector Graphics,可缩放矢量图形)** 专为 Web 显示设计图形格式,当在不同的显示器上显示时,它可以自动调整大小。
- SVGA(Super Video Graphics Array,超级视频图形阵列)** 通常是指 800×600 的分辨率。
- SXGA(Super eXtended Graphics Array,超级扩展图形阵列)** 一种 1280×4024 的显示器分辨率。
- Symbian OS** 一种常用于手机的操作系统,它对第三方开发者开放编程。
- symmetric Internet connection(对称因特网连接)** 上下行速度相同的因特网连接。
- symmetric key encryption(对称密钥加密)** 一种既用于消息加密又用于消息解密的密钥。
- syntax(语法)** 编程语言中创建正确程序语句的语法规则。
- syntax error(语法错误)** 由于指令没有遵循编程语言的语法规则或语法而引发的错误。
- synthesized sound(合成声音)** 人造的声音,常见于 MIDI 音乐或合成语音。
- system board(系统板)** 计算机的主电路板,它包含芯片和其他电子部件。
- system conversion(系统转换)** 停止使用旧信息系统转而使用新信息系统的过程。
- System Development Life Cycle(SDLC,系统开发生命周期)** 概括信息系统开发过程的一系列阶段。
- system documentation(系统文档)** 为维护系统的程序员、设计员以及分析员而撰写的对信息系统编程、硬件体系结构以及特性的描述。
- system operator(系统操作员)** 负责计算机(通常是大型机或超级计算机)日常操作的人员。
- system palette(系统调色板)** 操作系统用来显示图形元素色彩的集合。
- system requirement(系统需求)** 开发成功的信息系统的标准,在分析阶段结束时,它将会被汇编在系统需求报告中。
- system requirements report(系统需求报告)** 项目团队在分析阶段研究系统并确定系统需求后生成的报告。
- system software(系统软件)** 使计算机能够执行基本操作任务的计算机程序。例如,操作系统和实用程序软件。
- system testing(系统测试)** 对信息系统进行测试,以保证系统的所有软件和硬件组件都能同时正常工作的过程。
- system unit(系统单元)** 容纳计算机电源、存储设备、主板、处理器和内存的箱子或盒子。
- systems analysis and design(系统分析与设计)** 计划和构建信息系统的过程。
- systems analyst(系统分析员)** 负责为新信息系统分析需求、设计信息系统并监督实现过程的计算机专业人员。
- systems programmer(系统程序员)** 负责对大型机或超级计算机的操作系统安装、修改以及解决问题的人员。

## T

**table(表格)** ①由行和列网格构成的数据的排列。②在关系数据库中,代表某种记录类型的数据集合。



- tablet computer(平板电脑)** 一种小型、便携式并带有触摸屏的、可以作为写字或绘图板的计算机。
- tactical planning(战术计划)** 为了完成战略目标而制定的关于人员、财务和自然资源安排的短期(或近期)决策和目标。
- tape drive(磁带驱动器)** 在磁带上存储数据的设备。
- taskbar(任务栏)** 通常显示在靠近屏幕底部的图形用户界面元素,用来帮助用户运行和监控应用程序。
- tax preparation software(税务申报软件)** 专门设计用来协助进行税务申报的个人理财软件。
- TCP(Transmission Control Protocol,传输控制协议)** 它是TCP/IP的一个协议,负责建立两个主机之间的数据连接并且将数据分成包。
- TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol,传输控制协议/因特网协议)** 用来在因特网上传输消息的主协议组。
- technical support specialist(技术支持专家)** 为计算机公司或软件开发商的客户通过电话或在线帮助的计算机专业人员。
- technical writer(技术文献书写员)** 专门撰写关于技术概念和过程说明的人员。
- telecommuting(远程办公)** 通过现有的技术手段(如计算机、电话和因特网)在家或者其他非现场办公场所进行办公的行为。
- temporal compression(时间压缩)** 一种数据压缩方案,在应用于视频数据或音频数据时,可删除视频帧之间或音频样本之间不必要的数据。
- test area(测试区)** 计算机系统的一部分,在测试区中,软件测试可以在不干扰组织日常运行信息系统的情况下进行。
- text data type(文本类型)** 一种用于固定长度字段的数据类型,此字段可存放字符数据,如人名或GD标题。
- text-to-speech software(文字语音转换软件)** 基于书面的文字生成通过计算机声卡播放语音的软件。
- thesaurus(同义词词典)** 文档软件的一个功能,能提供同义词。
- third-generation computer(第三代计算机)** 使用集成电路来代替晶体管或真空管而进行数据处理的一类计算机。
- third-generation language(第三代语言)** 继汇编语言之后,提供类似于英文关键字的一类编程语言,例如,FORTRAN、BASIC和COBOL语言。
- threat modeling(威胁模型)** 帮助程序员找出他们的程序可能受到的危害的防御性编程方法之一。
- TIFF(Tag Image File Format,标签图像文件格式)** 一种能够自动压缩文件数据的位图图像文件格式,通常以.tif为扩展名。
- time shifting(时间转换)** 为之后播放而记录数字内容的行为。
- TLS(Transport Layer Security,传输层安全)** 一种在通过网络传输数据前加密数据的安全套接层(SSL)协议的升级形式。
- toolbar(工具栏)** 显示表示工具、命令和其他选项的图标的图形用户界面组件。
- top-level domain(顶级域名)** 因特网上各组计算机的主要域分类,包括com、edu、gov、int、mil、net以及org。
- touch screen(触摸屏)** 能够接受手写笔或指尖的触摸输入的显示设备。
- TQM(Total Quality Management,全面质量管理)** 某组织用以提高产品和服务质量的分析方法与实现步骤的过程。
- tracert** 记录包的路径、跳数以及每一包进行每一跳所用时间的一种网络实用程序。
- tracing software(描图软件)** 定位位图图形中对象的边界并将形状结果转换为矢量图形的软件。
- trackball(跟踪球)** 一种看上去像颠倒的鼠标的输入设备,用户可以通过滚动圆球来移动屏幕上的指针。
- trackpad(触摸板)** 一种对触摸敏感的板面,可以通过手指在板面上的滑动来移动屏幕上的指针。
- track(磁道)** 格式化过程中在存储介质上创建的一系列同轴或螺旋的存储区域。
- transaction(事务)** 双方所进行的一种交换,它可以记录并存储在计算机系统中。
- Transaction Processing System(TPS,事务处理系统)** 一种某组织通过收集、显示、修改和取消事务来记

录事务的系统。

**transceiver(无线电收发器)** 由发射机和接收器组成,用于以无线电频率形式进行发送和接收数据的设备。

**transistors(晶体管)** 一种由贝尔实验室于1947年发明的计算机处理技术。它可代替真空管进行数据处理,是第二代计算机的一大特征。

**tree topology(树形拓扑结构)** 通过主干网将多个星形网络连接到总线结构上。

**Trojan horse(特洛伊木马)** 一种计算机程序,看起来是在执行某种功能,而实际上执行的是另外的功能,例如,将病毒植入计算机系统或者窃取密码。

**True Color bitmap(真彩色位图)** 颜色深度为24位或32位的彩色图像。真彩色图像中的每个像素可以使用1670万种不同颜色中的任意一种显示。

**turnkey system(交钥匙系统)** 包括商用软件和硬件在内的完整信息系统。

## U

**U3 drive(U3驱动器)** 一种特殊格式的U盘。它能在插上时自动播放,并且需要特定的U3版本的应用软件。

**Ultra-mobile PC(超便携个人电脑)** 一种外形小巧的带有触摸屏的PC机。

**UML(Unified Modeling Language,统一建模语言)** 将一组对象类用图表示的工具。

**unicode(Unicode码)** 一种16位字符表示的编码,可以表示65 000多个字符。

**uninstall routine(卸载程序)** 将软件文件、调用以及注册表条目从计算机硬盘上去除的程序。

**unit testing(单元测试)** 测试一个完整应用程序模块的过程,以确保应用程序模块操作的可靠性和正确性。

**UNIVAC(UNIVersal Automatic Computer,通用自动计算机)** 首个在商业上成功的数字计算机。

**UNIX(UNIX操作系统)** AT&T公司贝尔实验室于1969年开发的一个多用户、多任务的服务器操作系统。

**unstructured file(非结构化文件)** 一种包含数据的文件,但不是字段和记录等结构化的格式。

**unstructured problem(非结构化问题)** 没有成熟解决方案的问题。

**unzipped(解压缩)** 指已经经过解压缩的文件。

**UPDATE(更新)** 用来改变数据库记录数值的SQL语句关键字。

**UPS(Uninterruptible Power Supply,不间断电力供应)** 用来在停电、断电或其他无电状态时为计算机提供电力的电池设备。

**upstream speed(上行速度)** 将数据从用户家用计算机传送到因特网上的速率。

**URL(Uniform Resource Locator,统一资源定位符)** 网页的地址。

**USB(Universal Serial Bus,通用串行总线)** 一种常用于将外设连接到计算机的高速总线。

**USB flash drive(闪存)** 一种昵称是“笔盘”或“钥匙链盘”(即“U盘”)的、可直接插到计算机USB接口的便携式固态存储设备。

**use case(用例)** 在信息系统中由角色执行的任务。

**use case diagram(用例图)** 信息系统中的用户文档及信息系统的功能。

**user documentation(用户文档)** 对如何与信息系统或程序进行互动的描述,包含使用的指令、特性以及问题的解决等。

**user ID(用户ID)** 一组字母和数字的组合,作为用户的“称呼记号”或标识,也称为用户名。

**user interface(用户界面)** 使用户可以与计算机进行交互的软件和硬件。

**user privileges(用户权限)** 一系列规定网络或数据库中的特定用户可以访问哪些数据所指定的权利。

**utility software(实用程序软件)** 一类由操作系统或第三方软件商所提供的系统软件,专门执行如系统维护、安全或文件管理等任务。

**UXGA(Ultra eXtended Graphics Array,极速扩展图形阵列)** 1600×1200的显示器分辨率。

## V

**vacuum tube(真空管)** 控制真空管中的电子流以及表示二进制数据的电子设备,曾用于构建第一代计算机。

**value(数值)** 用于计算的数字。

**vaporware(雾件)** 已宣布但从未进行研制的软件或其他产品。

**VAR(Value-Added Reseller, 增值分销商)** 将某项产品与附加的软件、硬件以及服务相结合来创建满足特定客户或行业需求的系统的公司。

**variable(变量)** 已命名的存储位置, 能够存放程序执行过程中可进行修改的数据。

**variable-length field(变长字段)** 数据文件中的字段, 字段中可以使用不超过最大字符数的任意多个字符。

**VDE(Visual Development Environment, 可视化开发环境)** 允许程序员通过点击而非输入代码来编制大部分计算机程序的编程工具。

**vector graphic(矢量图形)** 通过描述生成的图像, 来指定绘制线条和形状的位置、长度和方向。

**vertical market software(纵向市场软件)** 为满足特定市场划分或行业领域需要而设计的计算机程序(如用于医院的病历管理软件)。

**VGA(Video Graphics Array, 视频图形阵列)** 640×480 的显示器分辨率。

**video capture(视频采集)** 将模拟视频信号转换成存储于硬盘上的数字数据的过程。

**video editing software(视频编辑软件)** 一种为对便携式摄像机所获得的视频进行采集和编辑而提供工具的软件。

**videocasting(视频广播)** 视频剪辑以 Atom 或 RSS 订阅的形式进行在线传送, 也称为“播客”(podcasting 或 vodcasting)。

**videoconferencing camera(视频会议摄像机)** 也称为 Web 摄像机。它是和计算机直接连接, 通过采集一系列静态图像而生成视频的非昂贵的数字摄像机。

**videogame console(视频游戏控制台)** 专门为使用电视屏幕和游戏控制器玩游戏而设计的计算机。

**viewable image size(vis, 可视图像尺寸)** 显示器可显示的最大图像尺寸的度量。

**viewing angle width(视角宽度)** 从边上能清晰看到屏幕图像的角度。

**virtual machine(虚拟机)** 创建模拟其他计算机平台的操作环境的软件。例如, Parallels Desktop 能在 Intel Macintosh 计算机上创建虚拟的 PC 机。

**virtual memory(虚拟内存)** 计算机使用硬盘空间来模拟 RAM。

**virtual private network(VPN, 虚拟专用网络)** 一种网络连接, 它常将在因特网上加密了的数据传给远程访问服务器或从远程访问服务器上提取数据。

**virus definition(病毒定义)** 由杀毒软件使用的识别并拦截病毒和其他恶意软件的一组病毒特征码。

**virus hoax(恶作剧病毒)** 一种通告有病毒问题但实际上并没有病毒的消息。该消息通常是电子邮件带有的。

**virus signature(病毒特征代码)** 病毒中含有的独一无二的计算机代码, 安全软件可以用其来识别病毒。

**visiCalc** 首先在苹果 II 计算机上发布的世界首个电子表格软件。

**Visual Basic(Visual Basic 语言)** 一种事件驱动的编程环境, 其中程序员可以用图形的方式设计表格, 并用 BASIC 语言编写过程来响应表格中的选项。

**VOB(Video Object, 视频对象)** 为独立 DVD 播放器设置的一种产业标准视频格式。

**voiceband modem(语音频带调制解调器)** 一类调制解调器, 一般用于将计算机连接到电话线。

**Voice over IP(VoIP, IP 电话, 网络电话)** 一种允许与因特网连接的计算机用户对声音和数据同时进行收发技术。

**volatile(易失存的)** 描述只能在持续加电时存在的数据(通常为 RAM 中的数据)的术语。

## W

**walkthrough(走查)** 在编程中使用实际的测试数据检验算法是否起作用的方法。

**WAN(Wide Area Network, 广域网)** 覆盖很大的地理区域(如某企业的多个分支)的互相连接的一组计算机和外围设备。

**WAP(Wireless Access Protocol, 无线接入协议)** 为手持设备提供因特网接入的通信协议。

**war chalking(开战标记)** 定位 Wi-Fi 网络并为了公共访问而标记它们(通常是在附近的人行道上用粉笔写



上 SSID) 的行为。

**waterfall SDLC(瀑布型系统开发生命周期)** 用一系列的阶段概括信息系统的开发过程, 每个阶段在开发过程中是一个不连续的步骤。

**wave** 一种作为 Windows 原始的标准声音格式而创建的音频文件格式(以 .wav 为扩展名)。

**wavetable(波表)** 以 MIDI 格式预先录制的一组乐器的声音。

**WBS(Work Breakdown Structure, 工作分解结构)** 一种基于任务和可交付物的层次结构的项目管理工具。

**weak encryption(弱加密)** 可以在没有密钥的情况下相对容易或简单地进行解密的加密术。

**Web(World Wide Web 的缩写, 万维网)** 一种使用 HTTP 协议将分布在全世界计算机上的文档和信息链接起来的因特网服务。

**Web application(Web 应用程序)** 从浏览器内访问和使用的应用软件。

**Web authoring software(网页制作软件)** 用于定制网页设计和开发的计算机程序, 使用它设计的网页可以在因特网上以电子方式发布。

**Web browser(Web 浏览器)** 与 Web 服务器通信并显示网页的程序。

**Web bug(Web 臭虫)** 网页上安装用来追踪用户在线活动的 cookie 的小图形, 也叫做透明 GIF。

**Web cache(Web 缓存)** 已经被访问过并暂时存储在本地以加速之后对它们的访问的一系列网页和相关图形。

**Web crawler(爬网程序)** 搜索引擎的组件之一, 可自主浏览网站, 并收集被索引而且被搜索的网页数据。

**Web page(网页)** 由 Web 浏览器显示的信息, 这些信息是根据 HTML 文档产生的, 或是根据从数据库中取出的数据生成的。

**Web palette(Web 调色板)** 所有因特网浏览器都可以显示的标准色彩集合。

**Web portfolio(Web 文件夹)** 简历的超文本版本, 其中包含对以前的雇主或学校网站的链接。

**Web search engine(Web 搜索引擎)** 一种使用关键字在因特网上找到信息, 并返回有关文档的链接列表的程序。

**Web server(Web 服务器)** 监听来自 Web 浏览器的请求并通过因特网传输 HTML 文档的计算机。

**Web site(网站)** 通常是指通过一个普通的域名来识别的、存放了一系列信息的 Web 地址, 例如 www.cnn.com。

**Web site designer(网站设计师)** 创建、测试、发布以及修改 HTML 文档和网站上的其他数据的计算机专业人员。

**Web-based E-mail(Web 电子邮件)** 允许用户使用浏览器访问电子邮件消息的电子邮件系统。

**Web-based video(基于 Web 的视频)** 用浏览器访问并在计算机上播放的数字视频。

**WEP(Wired Equivalent Privacy, 有线对等保密)** 用来保护 Wi-Fi 网络中的数据加密算法。

**what-if analysis(假设分析)** 在电子表格中建立模型, 并通过输入不同的实验值来分析所引起变化的过程。

**whistleblowing(检举)** 员工对有关一些危险、欺诈或其他与工作场所有关的非法或不道德行为的私密信息的泄露。

**Wi-Fi** 使用 802.11a、802.11b、802.11g 和 802.11n 标准的、与以太网兼容的无线网络。

**Wi-Fi card(Wi-Fi 卡)** 一种网络接口卡, 其中包括使用 Wi-Fi 协议的发送机和接收器。

**Wi-Fi hotspot(Wi-Fi 热点)** 可以连接 Wi-Fi 信号的地理区域, 例如, 装备 Wi-Fi 的校园或咖啡店等。

**WIMAX** 基于以太网协议的、有着 30 英里(约 48.3 千米)的覆盖范围和 70Mb/s 传输速度的固定无线因特网服务。

**window(窗口)** 矩形的显示程序控件或对话框的图形用户界面元素。

**Windows Explorer(Windows 资源管理器)** 包含于多数 Windows 操作系统, 以帮助用户管理其文件的文件管理实用程序。

**Windows Media DRM(Windows 媒体数字版权管理)** 微软的数字版权管理技术。

**Windows Mobile OS** 微软公司为掌上电脑设计的操作系统。

**Windows Registry(Windows 注册表)** 操作系统维护的一组关键数据文件, 其中包含计算机正确使用已安

装的软件和硬件的配置信息。

**wired network**(有线网络) 使用电缆或电线从一个网络设备向另一个网络设备传输数据的网络。

**wireframe**(线框) 一种使用类似金属线的独立线条来创建模型的三维对象的表现方式。

**wireless access point**(无线接入点) 通过向局域网内带有兼容 Wi-Fi 卡的设备广播信号来连接多个设备的网络设备。

**wireless ad hoc network**(无线点对点网络) 设备直接向其他设备互相广播而不需要中央接入点的无线网络。

**wireless encryption**(无线加密) 一种对网络设备之间传输的数据加扰的无线网络安全措施。

**wireless infrastructure network**(无线集中控制网络) 设备通过中央接入点进行通信的无线网络。

**wireless network**(无线网络) 使用无线电或红外信号(代替电缆)在网络设备之间传送数据的网络。

**wireless network key**(无线网络密钥) 用来加密和解密通过由 WEP、WPA 或 WPA2 保护的无线网络传输的数据的加密密钥。

**wireless router**(无线路由器) 一种包括无线接入点和路由数据到因特网所用电路的网络设备。

**WMA**(Windows Media Audio, Windows 媒体音频) 由微软公司推动, 可提供高压压缩低音质损失的音频文件的文件格式(扩展名为: wma)。

**word processing software**(文字处理软件) 帮助用户制作文档的计算机程序, 文档包括报表、信件、论文以及手稿等。

**word size**(字长) CPU 一次可以操作的位数, 位数取决于 CPU 中寄存器的大小和总线中数据线的多少。

**worker**(工作人员) 为完成所需的任务而执行组织使命的人员。

**worksheet**(工作表) 计算机化的或电子的表格。

**workstation**(工作站) ①连接到局域网的计算机。②为特定任务设计的功能强大的桌面计算机。

**WPA**(Wi-Fi Protected Access, Wi-Fi 保护访问) 一种对通过无线网络传输的数据加密的方法。

**WPA2**(Wi-Fi Protected Access 2, Wi-Fi 保护访问 2) 用来对通过无线网络传输的数据加密的第二代 WPA。

**WUXGA**(Widescreen Ultra eXtended Graphics Array, 宽屏超级扩展图形阵列) 一种 1920 × 1200 像素的显示器分辨率。

## X

**Xerox Alto** 施乐公司开发的早期个人计算机原型。其特征包括后来对苹果公司 Macintosh 计算机开发产生影响的图形用户界面等。

**XForms** 一种数据库技术, 它提供比 HTML 格式更具灵活性的替代功能, 并且提供 XML 文档界面。

**XGA**(eXtended Graphics Array, 扩展图形阵列) 通常是指 1024 × 768 的分辨率。

**XHTML** 它是 HTML 的后续版本。

**XML**(eXtensible Markup Language, 可扩展标记语言) 它是一种与 HTML 类似的文档格式, 但 XML 允许网页开发者定义定制的标记, 这一般是为了产生更好的交互性。

**XML DBMS** 提供制作工具和查询工具来设计和管理 XML 文档集合的数据库管理系统。

## Z

**Z3** 它是由 Konrad Zuse 设计的率先使用二进制进行数据表示的电子计算机原型。

**zipped**(压缩) 它是指已经经过压缩的一个或多个文件。

**zombie**(僵尸主机) 被恶意软件攻击过的能被远程用户控制的计算机。

## 快速测试参考答案

### 第1章

#### 快速测试 A

1. 因特网
2. 网络
3. 网际空间
4. 数字化
5. 一体化

#### 快速测试 B

1. 输出
2. 错
3. 存储
4. 超级计算机
5. 微控制器

#### 快速测试 C

1. 数字
2. 二进制
- 3a. ASCII
- 3b. 二进制
4. GB

#### 快速测试 D

1. 源
2. 目标
3. 操作数
4. 算术
5. 控制

#### 快速测试 E

1. 认证
2. 独立的
3. 键盘记录器
4. 对
5. 密码

### 第2章

#### 快速测试 A

1. 外围
2. 桌面
3. 平板电脑
4. 媒体
5. 兼容

#### 快速测试 B

1. 时钟
2. 处理器
3. 总线
4. 核
5. 易失存的
6. 虚拟
7. EEPROM

#### 快速测试 C

1. 访问
- 2a. 直接
- 2b. 顺序
3. 密度
4. 头
5. 碰撞
6. 平面
7. 对
8. 固态

#### 快速测试 D

1. 定点
2. 刷新
3. 分辨率
4. 双面
5. 插槽
6. USB

#### 快速测试 E

1. 锁孔
2. 电涌
3. 电池
4. 死机
5. 安全

### 第3章

#### 快速测试 A

1. 系统
2. 办公
3. 群件
4. 实用程序
5. 驱动程序

#### 快速测试 B

1. 文档

#### 快速测试 C

2. 错
3. 电子表格
4. 数据库
5. 抓轨
6. DVD

#### 快速测试 D

1. 套件
2. 需求
3. 错
4. 公共
5. 并行
6. 开

#### 快速测试 E

1. 可执行
2. 本地
3. 对
4. 便携式
5. 补丁

#### 快速测试 F

1. 多重
2. 病毒
3. 蠕虫
4. rootkit
5. 隔离

### 第4章

#### 快速测试 A

1. 资源
2. 内存(或 RAM)
3. 内核
4. 引导
5. 界面

#### 快速测试 B

1. 错
2. 向后
3. 双
4. 虚拟
5. 部分
6. Linux
7. 对

#### 快速测试 C

1. 规范



2. 对

3. C<sub>1</sub>

4. 子目录

5. 文件夹

6. 大小

7. 头

8. 专属

快速测试 D

1. 保存

2. 隐喻(或模型)

3. 资源管理器

4a. 磁道

4b. 扇区

5. 粉碎

快速测试 E

1. 注册表

2. 文件夹

3. 外置

4. 增量

5. 恢复

## 第5章

快速测试 A

1. 接口

2. 错

3. 协议

4a. 包

4b. 线路

5. IP

快速测试 B

1. 以太网

2. 对

3. 100

4. 集线器

5. 路由器

快速测试 C

1. Wi-Fi

2. 蓝牙

3. 点对点

4. 集中控制

5. SSID

快速测试 D

1. 资源

2. 根

3. 驱动程序

4. 文件

5. 应用

快速测试 E

1a. WEP

1b. WPA2

2. 对称式

3. 公钥

4. PGP

## 第6章

快速测试 A

1. 主干网

2. ISP

3a. TCP

3b. IP

4a. 静态

4b. 动态

5. 域名

6. .edu

7. 对

快速测试 B

1. 语音频带

2. 错

3. 以太网

4. 延迟

5. WiMAX

快速测试 C

1. 便携式

2. 热点

3. WiMAX

4. WAP

5. EDGE

快速测试 D

1. 聊天

2. 错

3. 网络

4. FTP

5. BitTorrent

快速测试 E

1. 端口

2. 补丁

3. 防火墙

4. 路由器

5. 专用

## 第7章

快速测试 A

1. 链接

2. 空格

3. 浏览器

4. 帮助

5. 无状态

6. 对

7. 证书

快速测试 B

1. 爬网程序(或蜘蛛程序)

2. 堆砌

3. 错

4. 布尔

5. 错

6. 引文

快速测试 C

1. 对

2. 对

3. 点进

4. cookie

5. 错

快速测试 D

1. @

2. MIME

3. HTML

4. 转发

5a. SMTP

5b. POP

快速测试 E

1. 代理

2. Flash

3. 臭虫

4. 域欺骗

5. 过滤器

6. 错

## 第8章

快速测试 A

1a. MP3(或 MP4、WMA)

1b. MIDI

2. 采样

3. AAC

4. 播放列表

5. 识别

快速测试 B

1. 火线(或 IEEE 1394)

2. 分辨率

3. 依赖

4. 灰度

5. TIFF

6. GIF

7a. 有损

7b. 无损

## 快速测试 C

1. 对

2. 画图 (Paint)

3. 线框

4. 跟踪

5. 光栅化

6. SWF(或 Flash)

## 快速测试 D

1. 桌面

2. 采集

3. 帧

4. 错

5. 错

6. 流

7. VOB(或视频对象)

## 快速测试 E

1. 时间

2. 水印

3. 保护

4. CSS

5. 单体化

6. 过分

## 第9章

## 快速测试 A

1. 手动

2. Babbage

3. 原型

4a. 真空管

4b. 晶体管

5a. 集成

5b. 微处理器

## 快速测试 B

1. 部门

2. 硅

3. 离岸外包

4. .com

5. 退役

6. 零件

7. 渠道

## 快速测试 C

1. 错

2. 安全

3. 远程办公

4. 信息

5. 认证

6. 文件夹

7. 元搜索

## 快速测试 D

1. 道德

2. 法律

3. 数字

4. 保密

5. 负责

6. 检举人

## 快速测试 E

1. 辐射

2. SAR

3. 重复性

4. 错

5. 标准

6. 提醒